FIRTINANIN GÖZÜ PEK KRALLARI

KORKUNÇ HAVA KOŞULLARINI KAPALI MEKANLARDA YARATIYORLAR

POPULAR SCIENCE

TÜRKİYE

YOKSA KARANLIK MADDE GÖRÜNTÜLENDİ Mİ?

EKSTRA BOYUTLAR İÇİN YENİ KANITLAR

BİLİNÇALTI

ZİHNİMİZİN GİZLİ GÜCÜ

YAPAY ZEKÂ FİDYE YAZILIMLARINA KARŞI

MARS'I NASIL YAŞANIR HALE GETİRİRSİNİZ?

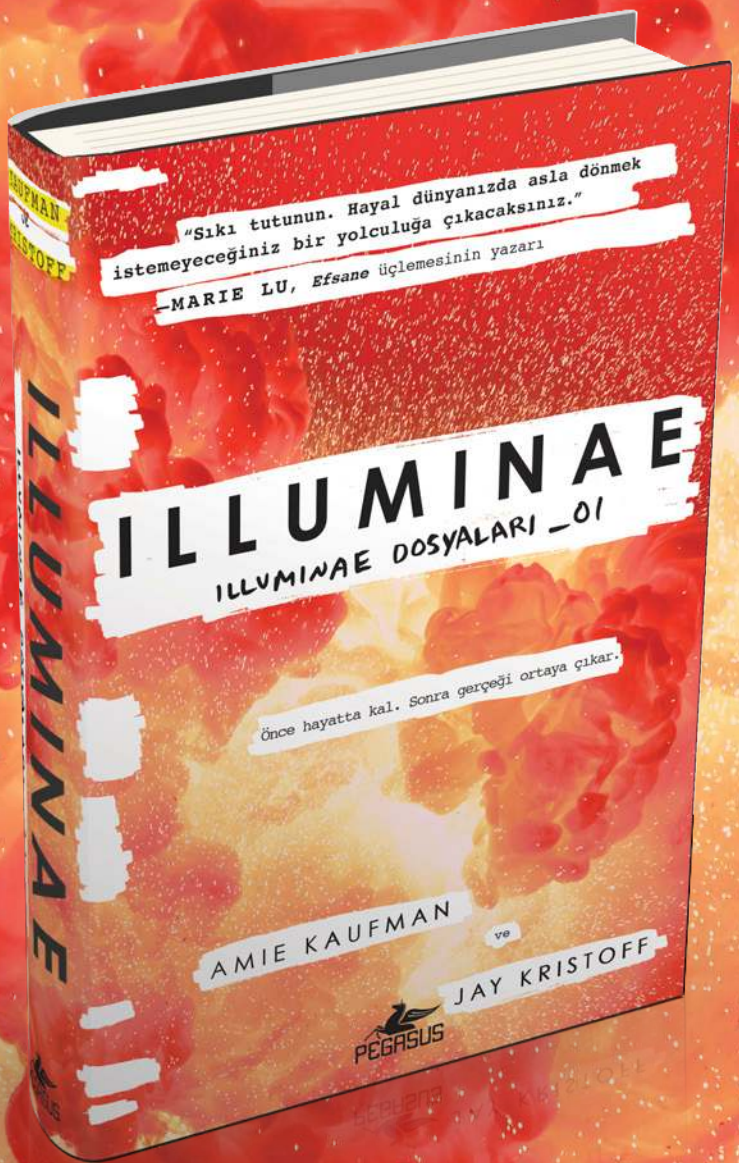
BEYİN HACK'LEMENİN İLK ADIMLARI

FİYATI: 5.00 TL
AĞUSTOS 2017
SAYI: 64
KKTC FİYATI: 6.50 TL

ISSN 2147-0960
08
9 772147 096000

SABAH, KADY BAŞINA EZRA'DAN AYRILMAKTAN DAHA KÖTÜSÜNÜN GELEMEYECEĞİNİ DÜŞÜNÜYORDU. ÖĞLEN, GEZEGENİ İSTİLA EDİLDİ.

BRİFİNG NOTU: E-postalar, şemalar, askeri evraklar, özel mesajlar, tıbbi raporlar, röportajlar ve bunun gibi pek çok hack'lenmiş belge üzerinden anlatılan *Illuminae*, dengesi bozulan hayatlar, gerçeğin bedeli ve sıradan insanların kahramanlıklarına dair dur durak bilmeyen, aksiyon dolu bir destanın ilk kitabı.



"*Illuminae* sadece ışık hızında seyreden heyecan dolu bir öykü değil, aynı zamanda roman türünü yeniden tanımlayan bir eser. Daha önce hiç böyle bir kitap okumamıştım."

VICTORIA AVEYARD,
Kızıl Kraliçe'nin çoksatan yazarı

"Biraz aşkla, biraz da Stanley Kubrick'in *2001*'ine yapılan göndermelerle örülmüş, ilginizin başka bir yere kaymasına izin vermeyen bir görsel deneyim."

BOOKLIST

"Uzay operası, romantizm, zombiler, hacker'lar ve politik gerilimin enerjik bir karışımı."

SCOTT WESTERFELD,
New York Times çoksatan yazarı

twitter.com/pegasusyayinevi facebook.com/pegasusyayinlari instagram.com/pegasusyayinlari

PEGASUS
www.pegasusyayinlari.com

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

İcra Kurulu Başkanı Cem M. Başar
Yayın Direktörü Gökhun Sungurtekin
Yayın Yönetmeni (Sorumlu) Şahin Ekşioğlu, sahin@doganburda.com
Görsel Yönetmen Emre Öztınaz, eoztinaz@doganburda.com
Katkıda Bulunanlar Barış Emre Alkım, Tuna Emren, Sevginur Akdaş, Burak Karabey, Umut Yıldız Kemal Yürümezoğlu, Turan Enginoğlu
Marka Müdürü Seren Urun, surun@doganburda.com
Ankara Temsilcisi Erdal İpekeşen, 0 312 207 00 71 / 207 00 95

YÖNETİM
Satış Drktr. ve Tüzel Kişi Tems. Mehmet Taşkın
Finans Direktörü Didem Kurucu

REKLAM
Grup Başkanı Koray Bilici
Başkan Yardımcısı Neslihan Can
Satış Koordinatörü Ebru Elçi
Satış Müdürü Hatice Tarhan, Altuğ Selçuk
Tel: 0 212 336 53 17, Faks: 0 212 336 53 93

REKLAM TEKNİK
Ayfer Kaygun Buka
Şaban Yazır
Tel: 0 212 336 5362, 0 212 336 5361

Kurumsal İletişim Müdürlüğü Seren Urun

REZERVASYON
Rezervasyon Tel. 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Ankara Reklam Tel. 0 312 207 00 72 - 73
Hedef Sayfalar Tel: 0 212 336 53 70, Faks: 0 212 336 53 91
Yönetim Yeri Trump Towers, Kule 2, Kat 21-24, 34387 Şişli/ İSTANBUL
Tel: 0 212 410 31 52, Faks: 0 212 410 32 16
Baskı Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Organize San. Bölgesi 1.Cad.
No:16 Ümraniye-İSTANBUL
Tel: 444 44 03 • Fax: (0216) 365 99 07-08
www.bilnet.net.trSertifika No: 31345
Dağıtım Doğan Dağıtım Satış Pazarlama Matbaacılık Ödeme Aracılık ve Tahsilat Sistemleri A.Ş
Tel: 0 212 449 63 63
Yayın Türü Yerel, süreli, aylık FIPP üyesidir

© POPULAR SCIENCE dergisi, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından Bonnier Corporation lisansıyla T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır.
© (2012) Bonnier Corporation. Her hakkı saklıdır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konular izinsiz, kaynak gösterilerek dahi kullanılamaz, alıntı yapılamaz.

DB Okur Hizmetleri Hattı 0 212 478 0 300
okurhizmetleri@doganburda.com
DB Abone Hizmetleri Hattı Tel: 0 212 478 0 300,
Faks: 0 212 410 35 12 - 13
abone@doganburda.com
www.doganburda.com
Pazar hariç her gün saat 09.00 - 22.00 arasında hizmet verilmektedir.

Yazı işleri müdürü Jacob Ward
Yaratıcı yönetmen Sam Syed

Genel yayın yönetmeni Cliff Ransom
Sorumlu yazı işleri müdürü Jill C. Shomer

EDİTÖR KADROSU
Makale editörü Jennifer Bogo
Editoryal Yapım Müdürü Felicia Pardo
Kıdemli Editör Martha Harbison
Bilgi editörü Katie Peek, Ph.D.
Proje editörü Dave Mosher
Kıdemli yardımcı editörler Corinne Iozzio, Susannah F. Locke
Yardımcı editör Amber Williams
Editör asistanı Rose Pastore
Redaktörler Joe Mejia, Leah Zibulsky
Araştırmacılar Kaitlin Bell Barnett, Sophia Li, Erika Villani

Katkıda bulunan editörler: Lauren Aaronson, Eric Adams, Brooke Borel, Tom Clynes, Daniel Engber, Theodore Gray, Mike Haney, Joseph Hooper, Preston Lerner, Gregory Mone, Steve Morgenstern, Rena Marie Pacella, Catherine Price, Dave Prochnow, Jessica Snyder Sachs, Rebecca Skloot, Dawn Stover, Elizabeth Svoboda, Kalee Thompson, Phillip Torrone, James Vlahos

SANAT VE FOTOGRAFİ
Sanat yönetmeni Todd Detwiler
Fotoğraf editörü Thomas Payne
Tasarımcı Michael Moreno
Dijital görüntüler Hiroki Tada

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
İtalya
Mariolina Siclari
T. +39 02. 91 32 34 66
mariolina.siclari@burda-vsg.it

ALMANYA
Julia Mund
T +49 89 92 50 31 97
Julia.Mund@burda.com

Michael Neuwirth
T. +49 89 9250 3629
michael.neuwirth@burda.com

İSVİÇRE
Goran Vukota
T. +41 44 81 02 146
goran.vukota@burda.com

FRANSA/LUKSENBURG
Marion Badolle-Feick
T. +33 1 72 71 25 24
marion.badolle-feick@burda.com

AVUSTURYA
Christina Bresler
T. +43 1 230 60 30 50
Christina.Bresler@burda.com

İNGİLTERE/IRLANDA
Jeannine Soeldner
T. +44 20 3440 5832
jeannine.soeldner@burda.com

ABD/KANADA/MEKSİKA
Salvatore Zammuto
T. +1 212 884 48 24
salvatore.zammuto@burda.com

Editörün notu

BİLİNCİMİZİN ALTI VE ÜSTÜ

Gördüğümüz rüyalar, istemsizce ağzımızdan çıkan bir söz, farkında olmadan yaptığımız bir mimik ya da ansızın aklımıza gelen bir fikir çoğunlukla ondan kaynaklıdır nazarımızda. Evet bilinçaltımızdan bahsediyorum. Kontrolümüzde olmadığını düşünürüz ama onu tanımaya başlayınca acaba belki de onun bizi kontrol ettiği yargısına varabiliriz. Bilinçaltı hakkında pek çok şey bilsek de hala belli ölçüde gizemini koruyan bu karanlık yanımız üzerindeki sır perdesi belki tam anlamıyla hiç kalkmayacak. "Zihnimizin Gizli Süper Güçleri" başlıklı yazımızda ise bilinçaltımız hakkında kafanıza takılan pek çok soruya cevap bulurken aslında ne kadar önemli bir parçamız olduğunu da okuyacaksınız.

Yazmak, daha doğrusu iyi yazabilmek, tıpkı güzel konuşmak gibi temelde doğuştan gelen fakat zamanla geliştirilebilen harika bir beceridir. Diğer yandan yazmaya çalışmak –ortaya çıkan yazı etkileyici olsun ya da olmasın- insanı çok geliştirir. Yazarken, düşüncelerimizi odaklayıp yoğun bir konsantrasyon içine gireriz. Sadece bu bile beyin için ciddi bir egzersizdir. Dahası çoğunlukla sadece düşüncelerimizi yazmak yetmez, yazdıklarımızı destekleyip zenginleştirecek farklı kaynaklar aramak, yazma serüvenimizi ilginç kılarken bize paha biçilmez değerler de katar.

Yazarımız Tuna Emren ile birlikte her ay bir kez DreamTV'de yayımlanan DreamBox adlı programa konuk oluyoruz. Son programın konusu ise "Yazmak" oldu. Programın videosuna ulaşmak için **https://goo.gl/W3Q5Bg** adresini ziyaret edebilirsiniz.

ŞAHİN EKŞİOĞLU
sahin@doganburda.com

AĞUSTOS
2017

içindekiler

80 Devasa Alev Sütunu

Sanılanın aksine hakkında fazla şey bilmediğimiz orman yangınlarına farklı bir bakış açısı.

Dosya Konuları

Beynimizin Gizli Süper Güçleri

Bazılarının farkındayız bazıları kendilerini gizliyor. Fakat hepsi bizim hepsini kullanıyoruz.
SAYFA 62

Fırtınanın Kralları

Bu insanlar bilimin ışığında doğanın öfkesini hangarlarda yapay olarak canlandırıyor.
SAYFA 72

Bölümler

03 Editörün Notu
06 Okur Mektupları
07 Dergide video izleyin
08 Megapikseller
14 Kısaca
20 Aygıtlar
88 Sahadan öyküler
94 Soru&Cevap
98 Arşivden

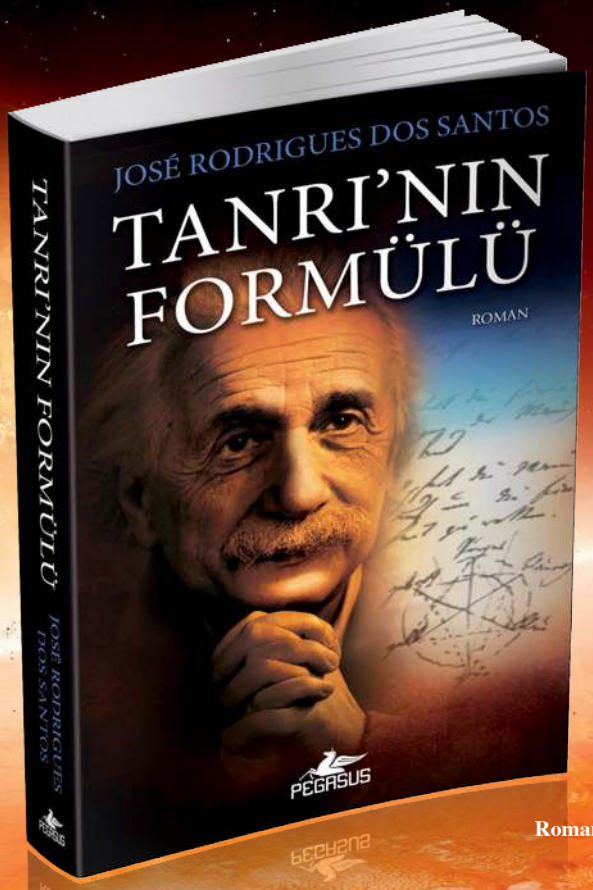
Şimdi

22 Sessiz rüzgar
24 Soğan gibi gözlük camı
25 Buz çeşitleri
26 Süper mangal
27 Çılgın Hi-Fi sistem
28 Eski programların kahramanı
31 Haberler
32 Oyuncak kutusu
34 Macera donanımı
35 Pikap öyküsü
36 Ağır metal
37 Başımız bulutlarda
38 Dijital savaş
40 Bedenimiz ne kadar güvenli?
43 İlkel ortodonti
44 Yıldız Günlükleri
46 Yıldız Tozu
48 Matematik Yapmak
50 Sanatın İçindeki Bilim

Gelecek

40 Isınan dünyamız
54 Tuhaf elmaslar
55 Mars'ı yaşanır kılmak
56 Kolay kimya
58 Beyin Hack'lemeye az kaldı
59 Karanlık sır aydınlanıyor
60 Yeni boyutlara dair kanıtlar

GERİ DÖNÜŞÜME YARDIMCI OLUN
LÜTFEN ÇEVREYİ KORUYUN



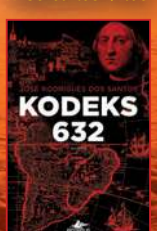
"Rab mahirdir ama zalim değildir. Doğa sırlarını sinsiliğinden değil özündeki yüceliğinden dolayı saklar."
—Albert Einstein

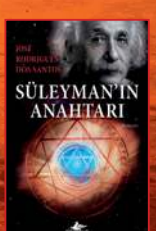
***Tanrı'nın Formülü*, zamanın başlangıcına, evrenin kökenine ve hayatın anlamına dair bu müthiş hikâyede kuantum fiziğini dinle, Batı felsefesini Doğu mistisizmiyle buluşturan "Tanrı var mı?", "Doğum ve ölüm nasıl şeyler?", "Evren sonsuz mu yoksa bir gün yok olacak mı?" gibi insanlığın her zaman üzerine kafa yorduğu sorulara bir cevap ararken bir yandan da okurlara unutamayacakları bir macera sunuyor.**

"*Tanrı'nın Formülü* bu yılın bombası."
20 minutes

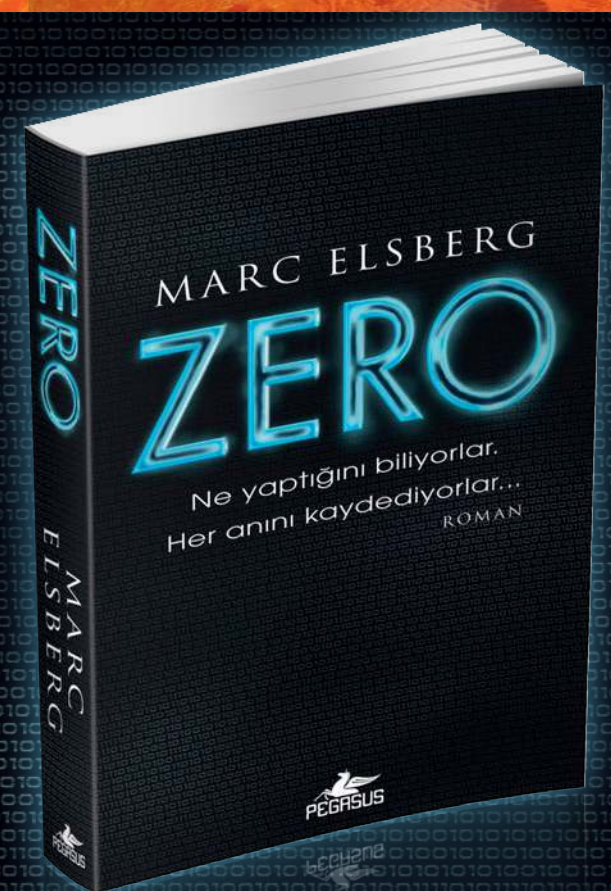
"Dikkat, tam bir başyapıt!"
Le dauphiné libéré

"Tarih, bilim ve gerilimi büyük bir yetenekle harmanlayan *Tanrı'nın Formülü* bu yıla damgasını vuracak."
Point de Vue





Roman



Öldürülen bir çocuk,
İşin peşini bırakmayan bir gazeteci,
Rayından çıkan sosyal medya.
Ürkütücü öyküsüyle günümüz internet teknolojisini sorgulatan sıra dışı bir gerilim romanı...

"Elsberg, hiç hız kesmeyen gerilim romanı *ZERO*'da veri toplama teknolojisinin müdahaleye ne kadar açık olduğunu gözler önüne seriyor."
Bild der Wissenschaft

"İnsanı zaman zaman sanal dünyadan tamamen kopmak istemeye itecek bir roman."
Les Échos

"Marc Elsberg çılgın bir hikâyeye imza atmış. Aklınızı başınızdan alacak!"
Gala

PEGASUS

twitter.com/pegasusyayinevi facebook.com/pegasusyayinlari instagram.com/pegasusyayinlari www.pegasusyayinlari.com

POPULAR SCIENCE

OKUR MEKTUPLARI
Popular Science Yazı İşleri
Trump Towers, Kule 2
Kat 21-24, 34387
Şişli / İSTANBUL
Tel: (212) 478 03 00,
Faks: (212) 410 32 16
popsci@doganburda.com

OKUR HİZMETLERİ
okurhizmetleri@doganburda.com

ABONELİK, ESKİ SAYI SİPARİŞİ
Tel: (212) 478 0 300,
Faks: (212) 410 35 12 - 13
abone@doganburda.com
abone.doganburda.com

Zaman kristalleri

Merhaba, tüm Popular Science ailesi. Öncelikle iyi ki varsınız! Derginizi tüm diğer okurlarınız gibi ben de, elime geçer geçmez okuyup bir sonraki sayınızı merakla bekleyenlerdenim. Sizlerle 2016 Aralık ayında tanıştım. Arkadaşım bana derginizin yıllık aboneliğini armağan etti ve ben her ay derginizi okurken şu ana kadar aldığım en güzel hediyelerden biri olduğunu düşünüyorum. Ben de arkadaşlarıma hediye olarak sizin aboneliğinizi armağan edeceğim. Dergi içeriğiniz öyle bilgilendirici ki ne kadar fazla okurunuz olursa o bilgiler o kadar fazla yayılır. Kısacası bizleri tüm sayılarınızla düşünmeye sevk ettiğiniz için teşekkür ederim. Ayrıca bir çevre mühendisi olarak her sayıda çevre ile ilgili olumlu veya olumsuz gelişmelere yer verdiğiniz için de sizleri çok sevmiş olabilirim. Mayıs ayı sayınızda "Zamanı Donduran Kristaller" den kısaca bahsetmiştiniz. İleriki sayılarınızda bu konuya daha kapsamlı değinirseniz memnun olurum. Başarılarınızın devamını dilerim. Sevgi ve Saygılarımla.

Ece Cephaneci

Küçük puntolar

Sayın Popular Science dergisi ailesi, tüm içtenliğimle sizleri tebrik ediyorum ve sizleri başarılı buluyorum. Gerçekten zengin içeriği ve her konuda farklı, yeni bilgilerle donanımlı bir dergi oluşturuyorsunuz. Bilmiyorum başkaları da sizlere değindi mi veya tasarrufta bulundu mu?
Derginizin basım grafik tasarımı yapan arkadaşlar çok dikkat etmiyorlar diye düşünüyorum.
Derginizin bazı yazıları çok küçük punto ile basılıyor. Ayrıca bazı yazılar hem küçük hem de beyaz zemin üzeri siyah değil farklı renk içerisine farklı renkte basılıyor. Ya da fotoğraf içerisine yine küçük veya uyumsuz renklerde basılıyor.
Bu ve bunun gibi dizaynlardan dolayı okunması güç ve gerçekten zor ve yorucu oluyor.
Böylesine güzel bir derginin bu basit dikkatsizlikler yüzünden etkisinin azalabileceğini düşünüyorum. Hepinize iyi çalışmalar dilerim.

Ferah Yılmaz

Daha iyi okunabilirlik

Öncelikle sağlıklı ve iyi günler dileklerimi belirterek Popular Science derginiz ile ilgili bir görüşümü paylaşmak isterim. Derginiz, popüler bilimle ilgilenen oldukça geniş bir kitleye hitap etmektedir. Bu geniş kitle içinde "gençler" olduğu kadar "orta yaşlı" ve de hatta "ileri yaşlı" diyebileceğimiz insanların olduğu muhakkaktır. Bu nedenle her yaş ortamında gözleri belli derecelerde bozuk olanlarla, ileri yaşlarda olanların gözlük kullansa dahi okumakta güçlük çektiği yazı karakterleri olabilir. Özellikle siyah ve siyaha yakın zeminler üzerine yazılmış küçük puntolu ve de silik renkli karakterli yazıların okunmasında büyük güçlükler olmaktadır. Bu tarz zeminler üzerine yazılmış yazıların daha okunaklı bir renk ve karakterde yazılması mümkün olabilir mi? Bu konuyu incelemenizi rica eder çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Ecz. M. Bülent Tüzel

Sayın okurlarımız, daha önce yazı tiplerini büyüttük. Fakat daha da fazla büyütmek için çalışmalarımız var. İlginize teşekkür ederiz.

Dünya'ya su taşımak

Merhaba Popular Science editörleri. Ben 12 yaşındaki bir mucidim. Son zamanlarda pek icat yapmasam da birkaç patentli ürünüm var. Nisan ayı sayınızda dedektörlü kablosuz robot elden bahsedince hemen araştırdım. Elin çok kullanışlı alanları olduğunu fark ettim (örnek: filmlerde bilim-kurgu, tıpta yapay el, kimyada kimyasal madde taşımı vs.). Bunun dışında Güneş sistemimizin dışındaki 7 dış yaşanabilir gezegenle ilgili yazınız da insanlık için umut kaynağı olabilecek bir keşifti. Başka gezegenlere gidip Dünyamızı kurak bırakmak büyük suç olur. Onun yerine var olan dünyamıza oralardan su getirebiliriz. Ayrıca Mars'ın atmosferinin yeniden yapay bir şekilde oluşturulması ve evrenin yaşam süreci ile ilgili yazınız çok güzeldi. Fakat karanlık enerjinin olduğunu yıllardır bilmemize rağmen Oxford'dan buna karşı bir teori kafamızı karıştırdı. Onun dışında karadelik, pulsar, süpernova, solucan delikleri, kuasarlar, nötrinoları daha çok eklerseniz sevinirim. Saygılarımla;

Melih Emre ŞEN

PopSci Cilt

Selamlar, Popular Science derginizi ilk sayısından itibaren takip ediyorum. Artık eve sığmaz oldu. Dergi ciltlerini edinmek istiyorum. Böyle bir planınız var mı? Var ise nasıl ve ne zaman olacak bu iş? Bilgilendirirseniz memnun olurum.

Murat Baygın

Sayın okurumuz, uzun vadede buna benzer fikirlerimiz var. İlginize teşekkür ederiz.

QR KOD GÖRDÜĞÜNÜZ SAYFALARDA VİDEO İZLEYİN

Dergide Video İzleyin

Akıllı telefonunuzu ya da tablet PC'nizi kullanarak dergi sayfalarına yerleştirdiğimiz videoları izleyebilirsiniz.

NASIL YAPILIYOR?

1) Akıllı cihazınızda halihazırda bir QR kod okuyucu varsa bunu kullanarak ilgili sayfadaki QR kodu okutarak hemen video izleyemeye başlayabilirsiniz.
2) Eğer cihazınızda böyle bir uygulama yoksa Google Play ya da iOS Appstore'daki arama bölümüne "QR Code Reader" veya "QR kod okuyucu" yazdığınızda gelen uygulamalardan birini seçip yükleyebilirsiniz.
3) Uygulamayı çalıştırın ve sayfadaki QR kodu okutun. Eğer bu esnada uygulama size ne yapmak istediğinizi sorarsa linki açma komutu verin. Böylece ilgili videonun linkini göreceksiniz. Dilerseniz tam ekran yapıp daha rahat izleyebilirsiniz.
4) Cihazınızda izlediğiniz videoları GSM şebekesi üzerinden izlemeniz durumunda, veri akışının kullandığınız data tarifesi üzerinden gerçekleşeceğini hatırlatmak isteriz.
5) **www.popsci.com.tr/dergidevideo** adresinde, konuyla ilgili olarak hazırladığımız tanıtım videosunu seyredebilirsiniz.

Akıllı cihazınız yoksa

Dergideki videoları **goo.gl/NT2Xnq** adresinden de izleyebilirsiniz

Megapikseller

HAZIRLAYAN **TUNA EMREN**
FOTOĞRAF **ISTOCKPHOTO**

TÜP BEBEK

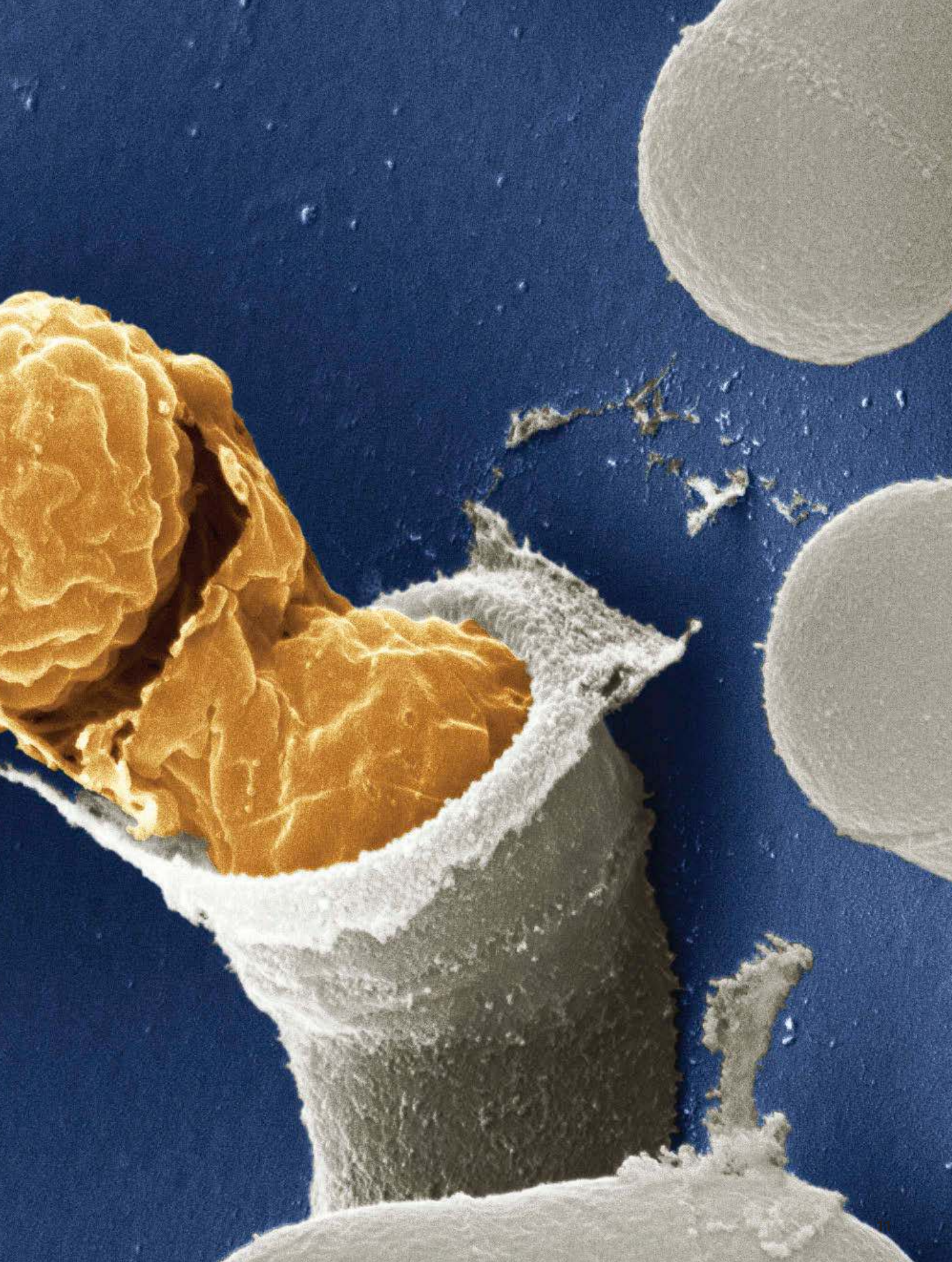
Burada laboratuvar ortamında döllenmeyle gerçekleştirilen tüp bebek yöntemindeki döllenme aşamasına şahit oluyoruz. Ardından embriyo oluşacak ve 48 ila 72 saat içinde anneye transfer edilecek.

Megapikseller

FOTOĞRAF **JUERGEN BERGER, MAX PLANCK ENSTITÜSÜ/ MARIA LANGEGGER, FRIEDRICH MIESCHER LABORATUARI**

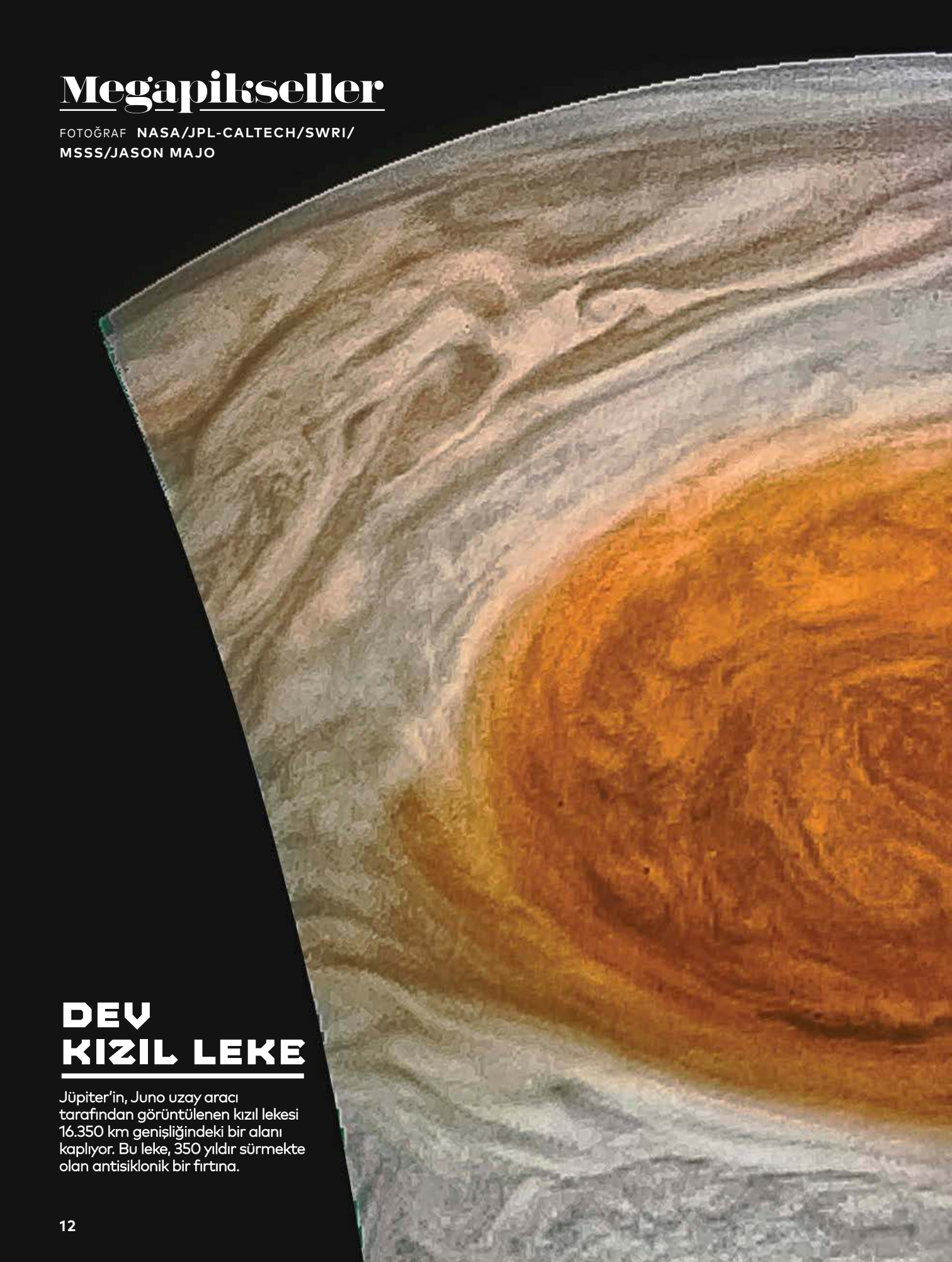
BİR MAYA HÜCRESİNİN DOĞUMU

Ekmek, bira ve şarap yapımında kullanılan mayalar da tıpkı insanlar gibi eşeyli üreyebilir. Anne ve baba hücreler birleşip birbirleri içinde kaynayarak tek bir hücreye dönüştüklerinde dört tane yeni maya hücresi doğuyor.



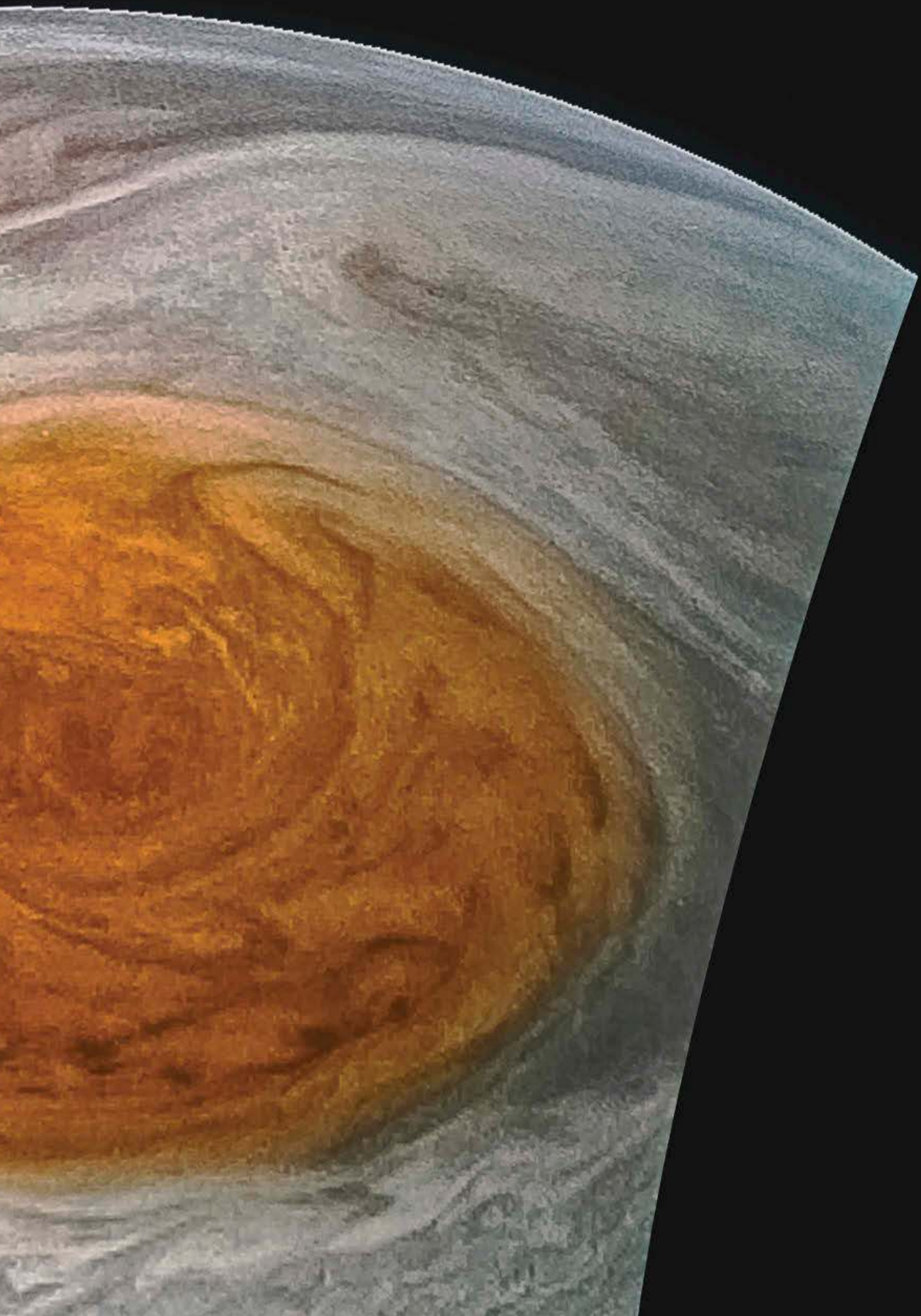
Megapikseller

FOTOĞRAF **NASA/JPL-CALTECH/SWRI/ MSSS/JASON MAJO**



DEV KIZIL LEKE

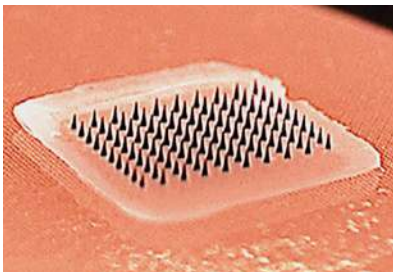
Jüpiter'in, Juno uzay aracı tarafından görüntülenen kızıl lekesi 16.350 km genişliğindeki bir alanı kaplıyor. Bu leke, 350 yıldır sürmekte olan antisiklonik bir fırtına.



İĞNEDEN KORKANLARA 'AŞI BANDI'

Emory Üniversitesi ve Georgia Teknoloji Enstitüsü tarafından geliştirilen acı vermeyen aşı bandı, grip aşısının kolayca uygulanabilmesini sağlayacak. Yapışkan yüzeyinde, deriye giren yüz tane tüy benzeri mikro iğne içeren bandın, standart grip aşısından farklı olarak soğukta muhafaza edilmesi de gerekmiyor. Bu da eczanelerin aşıyı rahatlıkla raflarda saklayabileceği ve iğneden korkan insanların aşıyı kendi kendilerine uygulayabileceği anlamına geliyor.

Derinin sadece üst katmanına nüfuz eden aşı bandının yaygın olarak kullanılabilmesi için önümüzdeki yıllarda başka klinik testlere de tabi tutulması gerekiyor.



ÇİN'DEN IŞINLAMA REKORU

Çinli bilim insanları bir fotonu Dünya yörüngesine ışınlamayı başardı. 500 km uzaktaki bir kuantum uydusuna ışınlanan foton sayesinde Dünya'dan uzaya uzanan ilk kuantum veri ağı da kurulmuş oldu.

Kuantum ışınlama, maddenin ya da parçacıkların enerjiye dönüştürülerek uzay-zamanda bambaşka bir noktaya aktarılmasını sağlıyor. Bunun için foton çiftlerini kullanan araştırmacılar bugüne dek başarıyla sonuçlanan en uzun mesafeli ışınlamaya imza attılar.

Çin, bu deneyin "kuantum internet için ilk adım" olduğunu duyurdu. Kuantum internet, parçacıkların herhangi bir fiziksel temas olmaksızın veri aktarımı gerçekleştirebilmesini sağlayan bir teknoloji. Bu teknoloji hayata geçirilebilirse veri aktarım hızında devrim niteliğinde bir artış olacağı tahmin ediliyor.

BİSACA

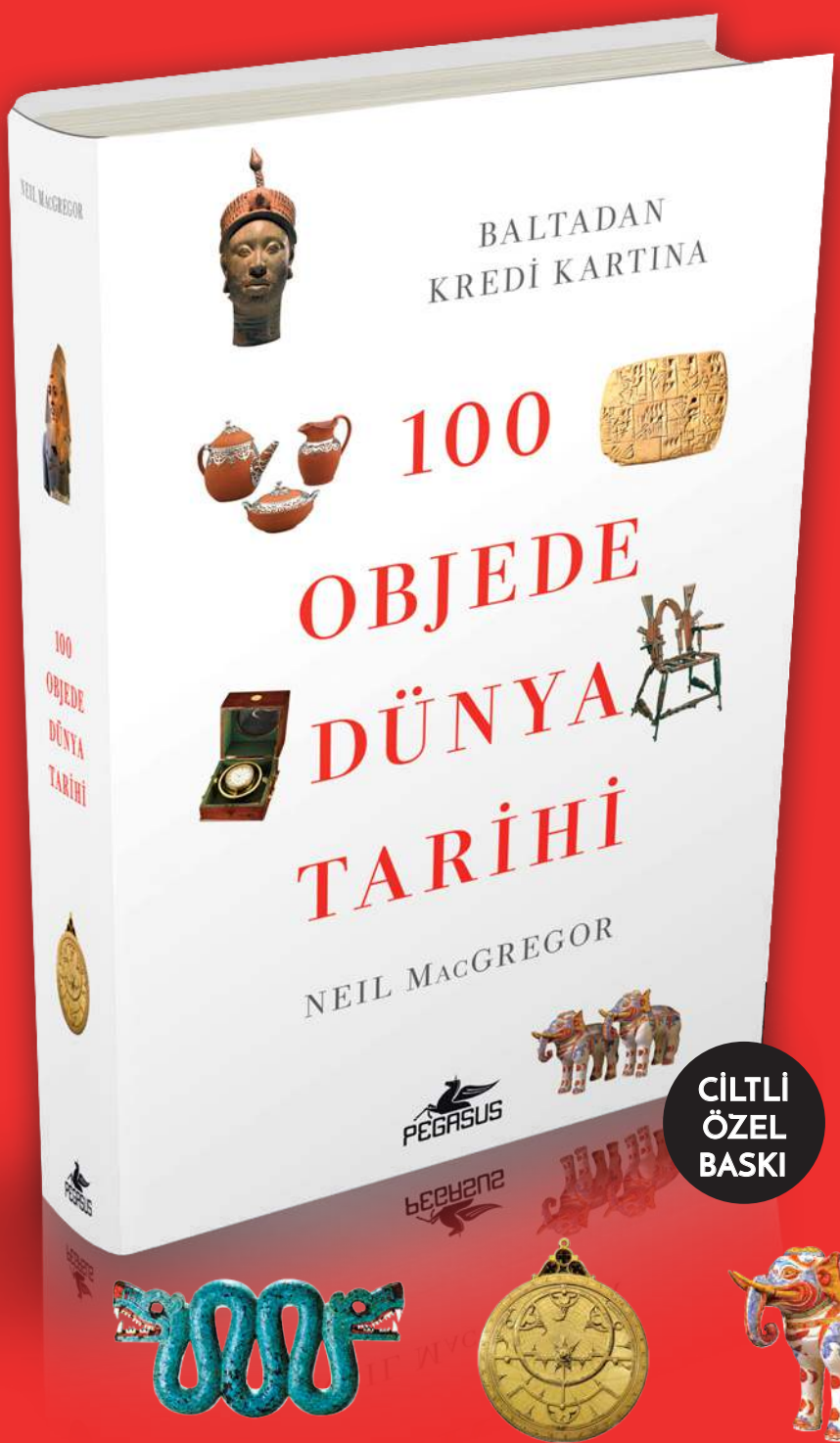
Editör ***Tuna Emren***

BAĞIRSAK BAKTERİLERİ HAMBURGER SEVMİYOR

Besin değeri düşük fast food ürünleri ne kadar lezzetli olursa olsun, bağırsaklarımızdaki faydalı bakteriler bu yiyeceklerden hiç hoşlanmıyor.

Pittsburgh Üniversitesi ve Londra Imperial Koleji tarafından yapılan araştırma, yağ oranı yüksek ve hayvansal proteinler açısından zengin olan lifsiz gıdaların yoğun oranda tüketilmesinin, sadece 2 hafta içinde mikrobiyomu değişime uğratıp, şeker hastalığı ve bağırsak kanseri riskini artırdığını gösterdi. Araştırmacılar, kendi geleneksel sağlıklı yerel diyetlerini sürdüren bir grup Afrikalıya Afro-Amerikalıların tercih ettiği fast food'a dayalı yeni bir diyet uyguladı. Öncesinde yoğun oranda sebze tüketen gönüllüler bu yeni diyetlerinde bolca besin değeri düşük, yağ oranı yüksek gıdalarla beslendi. Araştırmada ayrıca fast food ile beslenen ve genetik olarak bağırsak kanserine yatkınlığı olan bir grup Afro-Amerikalı da diğer grubun geleneksel sağlıklı diyetine geçirildi. Sonuçlar, sağlıklı beslenmeye geçen gönüllülerde 2 hafta gibi kısa bir süre içinde hastalık riskinin azaldığını, kendi geleneksel diyetlerinden lifsiz ve besin değeri düşük diyete geçenlerdeyse kanser riskinin arttığını gösteriyor.

100 OBJEDE DÜNYA TARİHİ, BİZDEN ÖNCEKİ MEDENİYETLERDEN GÜNÜMÜZE ŞANS ESERİ ULAŞAN OBJELERİ GEÇMİŞ YAŞAMLARA IŞIK TUTAN BİRER PRİZMA GİBİ KULLANARAK TARİHE YEPYENİ BİR KAPI ARALIYOR.



"British Museum'un eski yöneticisi Neil MacGregor, müzenin geniş koleksiyonundan sanat eserleri ve insan eliyle yapılmış nesnelerle kıtaları, kültürleri ve dönemleri kusursuz bir şekilde birbirine bağlıyor. Her uygar bireyin okuması gereken, son derece insani ve büyüleyici bir kitap."
Jonathan Lopez,
The Wall Street Journal

"Eğer müze bir zaman makinesiyse, British Museum'un eski yöneticisinin bizi çıkardığı bu yolculuk, Olduvai'de bulunan ve insanlığın Afrika'da evrimleştiğini kanıtlayan kesici alet gibi objelerle hepimizi en az iki milyon yıl öncesine götürüyor."
The Guardian

"Et kesecek bir alet yapmak için taşı yontmayı öğrendiği an, insanın bir fırsatçıya dönüştüğü andır. MacGregor, 'Galipler tarih yazar, mağluplarsa objeler yapar,' diyor."
The Economist

PEGASUS
www.pegasusyayinlari.com

twitter.com/pegasusyayinevi facebook.com/pegasusyayinlari instagram.com/pegasusyayinlari

KISACA

ISPANAK DAMARLARI

Araştırmacılar ıspanağın yaprak damarlarını kullanarak insan kalp hücrelerini çalışır durumda tutmayı başardı.
Amerika'daki Worchester Politeknik Enstitüsü araştırmacıları, karmaşık bir damar ağına sahip olan ıspanak sayesinde bitki damarlı kalp yarattı. Önce ıspanağın yaprakları üzerindeki bitki hücrelerini temizleyip, sonra bunun üzerine insan damar hücreleri eklediler ve bu yapıya kalp kök hücrelerini de eklediklerinde bir kalbi çalışır durumda tutabilen olağanüstü bir damar yapısı elde edildi.
Araştırmacılar başka bitkilerin damarlarını kullanarak çalışmaya devam edip farklı yeni çözümler de geliştirmeyi hedefliyor.

BEYAZ SAÇLARA VEDA EDEBİLİRİZ

Saç köklerinin dibindeki çıkıntıda bulunan deri kök hücrelerinin, saçın büyümesiyle ilişkili olduğunu biliyor fakat bu deri hücrelerini saç hücrelerine dönüştüren şeyin ne olduğuna tam olarak emin olamıyorduk. Sinir hücreleri üzerinde tümör oluşumunu araştıran bir çalışma grubu, bu hücreleri bir tarafa ayıran proteini keşfetmeyi başardı. Sinir gelişimiyle ilgili olan KROX20 adlı bu proteinin saç köklerindeki deri hücrelerinde aktif rol oynayarak saçın büyümesini sağladığı görüldü. Protein ayrıca bu hücrelerin kök hücre etmeni (SCF) denilen başka bir proteini de üretmesine sebep olup, saçların sağlıklı, gür ve doğal rengini kaybetmeden (beyazlamadan) çıkmasını sağlıyor.

IBM'İN PARMAK UCUNUZA 30 MİLYAR TRANSİSTOR SIĞDIRAN ÇİPLERİ

IBM 30 milyar transistoru bir tırnak boyutundaki alana sığdırabilecek yeni bir yöntem geliştirdi. Mevcut yongalardaki transistor kapılarının boyutlarını 5 nanometreye indiren bu yöntemle daha fazla güç ve daha yüksek verim elde ediliyor.
Bu yöntemin yüzde 40 daha hızlı olacağını da hatırlatan IBM, mevcut teknolojiyle aynı hızda çalışırken bile yüzde 75 güç tasarrufu elde edileceğini açıkladı. FinFet adlı yeni bir mimariye sahip sistemde silikon nanokatmanlar kullanıldı. IBM ve ortaklarının yarattığı bu yeni mimari sayesinde yapay zekâ araştırmalarının da hız kazanacağı tahmin ediliyor.

2018'DE GÜNEŞ'TEYİZ!

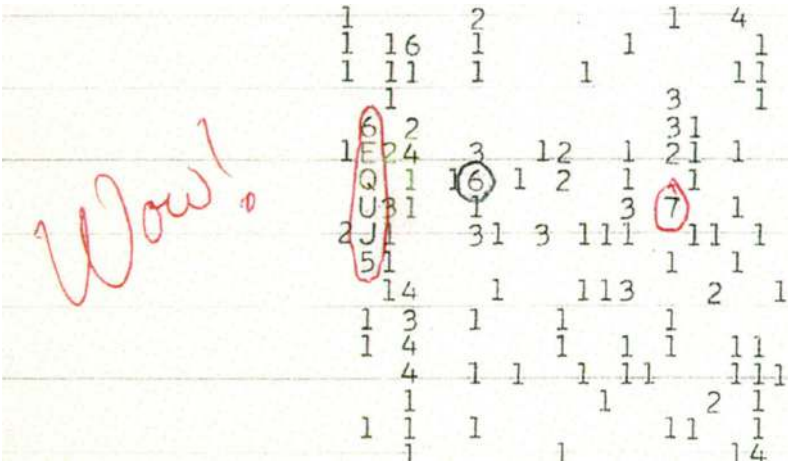
NASA önümüzdeki yıl Güneş'e ulaşacak bir araç göndermeye hazırlanıyor. Parker Solar Probe adlı araç Güneş atmosferini (taç küre) inceleyip, yörüngesinde dönerken 1400 derece sıcaklığa maruz kalacak. Güneş'in dış çeperinin içine oranla yüzlerce kat sıcak olmasının nedenini de araştıracak olan araç, yüzeyden 6,4 km uzaklıkta yörüngeye oturup, tarihte hiçbir uzay aracının görmediği aşırı yüksek sıcaklık ve yoğun radyasyona direnmek zorunda kalacak.

ET YERİNE FASULYE YEMEK GEZEGENİ KURTARIR MI?

Bir araştırmaya göre et yerine fasulye yemek sera gazı salınımını büyük ölçüde azaltarak iklim değişiminin etkilerini hafifletebilir. Araştırmaya öncülük eden Helen Harwatt, "Muhtemelen ilk defa fasulyeler gaz azaltıcı olarak tanımlanıyor" diyor.
Endüstriyel inek ve sığır çiftliklerinin çok güçlü bir sera gazı olan metanı aşırı oranda ürettiği bilinen bir gerçek. Baklagillerin eşit miktarlardaki tüketimiyse ettekinden fazla kalori ve proteini çok daha küçük karbon ayak iziyle elde etmemizi sağlıyor.
Araştırmacılar, etin fasulye ile yer değiştirmesinin özgür bırakacağı alanı hesaplamak adına önceden yayınlanan çalışmaları da kullandı ve bu değişimin şu anda işlenen tarım arazilerinin yüzde 42'sini serbest bırakacağı ortaya çıktı.
Harwatt, "Yemek sistemi küresel sera gazlarının üretimine sebep olan en önemli faktör ve sera gazı salınımının azalmasını sağlayacak verimli yöntemler var" diyor.

UZAYLI MESAJI SANILAN SİNYALİN SIRRI ÇÖZÜLDÜ

"Wow! Sinyali" olarak bilinen, 15 Ağustos 1977'de Big Ear radyo teleskopu tarafından yakalanan sinyalin gizemi bir türlü çözülemiyordu. Geldiği bölgede, böyle bir sinyali üretebilecek bir gökcisminin olmayışı herkesin kafasını karıştırmıştı.
Florida'daki St. Petersburg Üniversitesi'nden Antonio Paris önderliğindeki bir araştırma ekibi Kasım 2016 ile Şubat 2017 arasında bu sinyali anlamak için 200 gözlem yaptı ve 1977 yılında bölgede bulunan iki kuyruklu yıldıza odaklandı; 266P/Christensen ve P/2008 Y2 (Gibbs).
Kuyrukluyıldız 266P/Christensen aynı bölgeye 25 ocakta tekrar gelince ilk alınan sinyalin dalgaboyunda olan yeni bir sinyal daha yakalandı. Böylece kuyrukluyıldızın radyo dalgaları yayıldığı tespit edildi ve gizemli sinyalin oradan geldiği anlaşıldı.



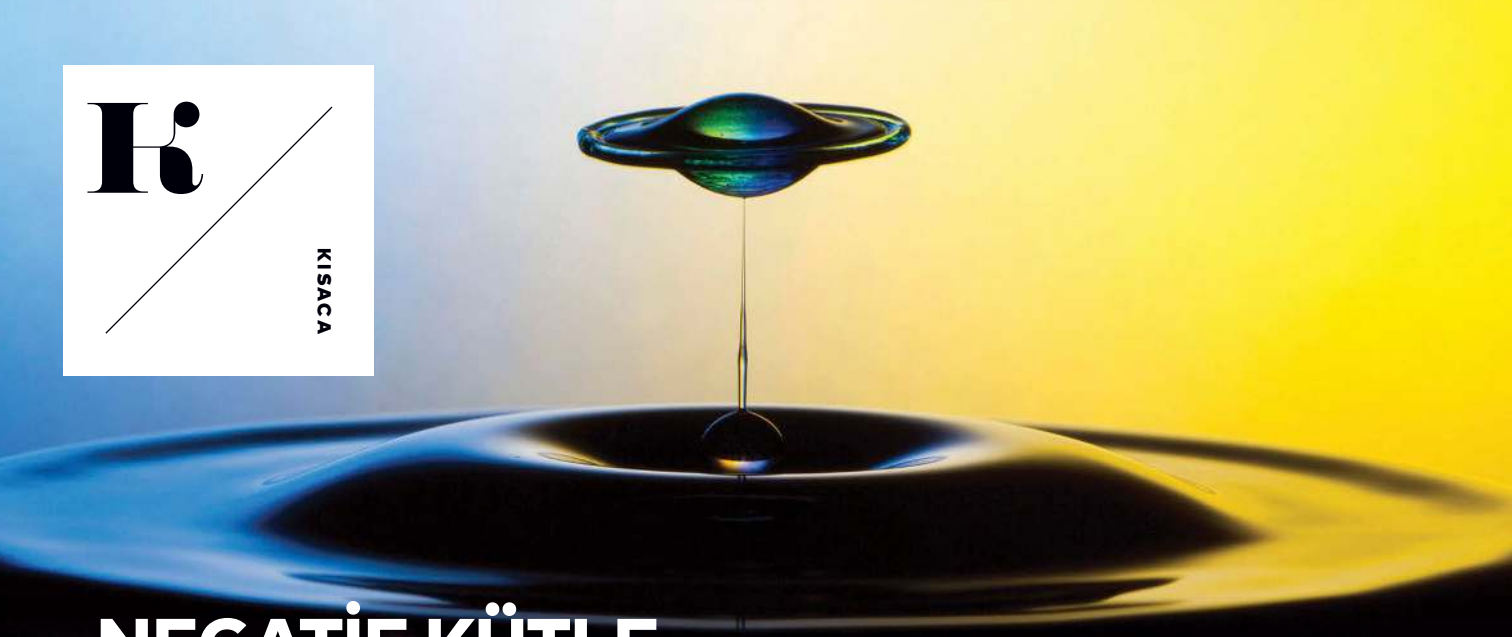
ÇAY BİTKİSİNİN GENETİK SIRLARI

Araştırmacılar yeşil ve siyah çayın ticari üretiminde kullanılan Camelia Sinensis türü çay bitkisinin gen dizilimini deşifre etti.
Birbirinden farklı aromalara sahip olsa da çayın genetik şifreleri hakkında neredeyse hiçbir şey bilinmiyordu. Bitkinin genetik dizilimini çıkarma kısmı 5 yıl sürdü ve araştırmacılar bu beş yılın çok zorlu geçtiğini ifade ediyor. Nihayetinde sonuçlar elde edildi ve çayın üç milyar baz çiftli DNA'sının, kahve bitkisi DNA'sının dört katı uzunluğunda olduğu görüldü.

BEYNİN UYKUSUZLUKLA SINAVI

Yetersiz uyku, beynimizin önceden kurduğu bağlantıları temizlemesine, deyim yerindeyse beynin kendi kendini yemesine sebep oluyor. Üstelik telafi uykusu da bu süreci tersine çeviremiyor.
İtalya'daki Marche Politeknik Üniversitesi'nden Michele Bellesi önderliğinde yürütülen çalışmada memeli beyninin uykudan nasıl etkilendiği incelendi ve ilgi çekici sonuçlar elde edildi.
Beynimiz aslında benzer bir temizliği uyku esnasında, gliyal hücreleri kullanarak yapıyor. Ancak uykuda yapılan temizlikte kullanılmayan ya da ihtiyaç duyulmayan bağlantılar temizleniyor ki yenileri daha güçlü olabilsin. Beyin uykusuz kaldığındaysa temizlik hücrelerinin daha aktif olmaya başladıkları ve yanlış ya da aşırı temizlik yapıp zarar vermeye başladıkları görüldü.

KISACA



NEGATİF KÜTLE

Bir nesneye itme kuvveti uygulandığında ileri doğru hareket eder. Böyle bir kuvvet uygulandığında ters yönde hareket eden nesnelerse pozitif değil, negatif kütleye sahip oluyor.

Teoride, maddeler negatif kütleye de sahip olabilir ama bu durum, geçtiğimiz günlerde yapılan bir çalışmaya dek bir varsayım olarak görülüyordu. Washington Devlet Üniversitesi fizikçileri negatif kütleye sahip bir sıvı üretmeyi başardı. Araştırmacılar önce rubidyum atomlarını mutlak sıfır derecesine yaklaşacak şekilde soğutarak negatif kütlenin ortaya çıkabileceği koşulları yarattı. Bu olağanüstü soğuk ortamda parçacıklar çok yavaş hareket etmeye başlayınca parçacık değil, dalga özelliği sergiledikleri için akışkan bir hal almaya başlıyorlar. Lazer ışınlarıyla bu akışkanın atomlarını sabitleyen araştırmacılar, bu atomların dönüş yönlerini değiştirmek için onları yine yoğun lazer ışınlarına maruz bıraktılar. Böylece rubidyum sıvısının negatif kütleye sahip olması sağlandı.

Fizikçilerin bir kısmı; karanlık enerji, nötron yıldızlar ve karadelikler gibi oluşumların negatif kütleyle bağlantılı olabileceğini düşünüyor. Araştırmadan elde edilen bulgular, bahsi geçen oluşumların anlaşılabilmesi adına da kullanılabilecek.

SON DERECE GARİP BİR SİMBİYOZ

Farklı türlerin birbirlerinden faydalanarak kurdukları ortak beslenmeye simbiyoz deniyor. Simbiyotik ilişkinin çeşitli türleri de var. Ama lekeli semender (Ambystoma maculatum) ve bir alg türü olan Oophila amblystomatis arasındaki gibi tuhaf bir ilişkiye ilk kez rastlıyoruz.

Bilim insanları bu ikilinin simbiyotik ilişkisini 2011'de keşfetmiş, bir omurgalının tamamen farklı bir türle kurduğu bu garip ilişki literatüre dünyadaki tek örnek olarak kaydedilmişti. Kısaca özetlersek; semender yumurtladığı zaman, algler bu yumurtaları koruyacak şekilde üstlerini kapatıyor, onlara sıcak ve güvenli bir yuva sağlıyorlar. Böylece semenderin yumurtaları korunup yumurta içindeki yavrular bu alglerden yayılan oksijenle beslenirken, algler de yumurtalardan dışarı atık olarak sızan karbon ve azottan beslenmiş oluyor. Sadece bu kadarına baktığımızda mutualizm denilen bir simbiyoz türü gibi görünüyor ama şaşırtıcı kısmı derinlerde gizli. Amerikan Doğal Tarih Müzesi ve Gettysburg Koleji ortaklığında yürütülen araştırmadada, bu yeşil alglerin kendilerini semender yumurtalarının hücrelerine de aktardıkları anlaşılmıştı. Ancak bir omurgalı tür için çok şaşırtıcı olan bu durumun nasıl mümkün olabildiği çözülememişti.

Yeni araştırmada, algin genlerindeki mesajcı RNA'ların kodları haritalandı ve yumurtalardaki semenderlerin hücrelerindeki alg genleriyle karşılaştırıldı. Sonuçta algin fotosentez yapmanın yanı sıra fermentasyon, yani mayalanma sürecini de kopyalayabildiği görüldü. Dahası, semenderin biyolojik mekanizması bunu bir saldırı olarak görmüyor. Hatta bağışıklık sistemini bu istilacı genleri de kabul edecek şekilde yeniden düzenliyor.

PLASTİK YİYEN TIRTIL

Plastik atıklarımızdan kurtulmanın hiç beklenmedik bir çözümünü bulmuş olabiliriz. Balkelebeği tırtılının plastikle beslendiği görüldü. 100 tane tırtılın 92 miligram plastiği tamamen tüketmesi 12 saat sürüyor. Plastiği oluşturan polietileni de tıpkı çok severek tükettikleri balmumu gibi sindirebilen tırtılın bunun için özel bir enzim kullandığı düşünülüyor. Araştırmacılar şimdi bu bulgudan yola çıkarak tırtılın biyolojisini yakından inceleyip kullandığı enzimi kopyalayıp plastik atıklar için çözüm üretmeye çalışıyor.

Kavisi Hisset, Oyuna Hükmet

Samsung'un kavisli monitörleri, Quantum Dot teknolojisi sayesinde oyuna hükmetmeniz için ideal.

KAVİSLİ EKRANLARIN ÖNCÜLERİNDEN SAMSUNG, ilk kavisli LED monitörünü 2014 yılında tanıtmıştı. Üç yıl içinde teknolojiyi olgunlaştıran şirket, şimdi bu konudaki bilgi ve birikimini Quantum Dot panel teknolojisiyle zenginleştirerek karşımıza çıkıyor. CFG70 serisine ait LC24FG70FQMXUF (24 inç) ve LC27FG70FQMXUF (27 inç) monitör modelleri, rakipleri arasında tasarımıyla en şık monitörler arasında yer alırken, hem bilgisayarda eğlenceyi ve oyunu sevenlere hem de profesyonel kullanıcılara hitap ediyor.

Tutkulu ve profesyonel oyuncular için

Kaliteden ödün vermeyen oyuncular için geliştirilmiş 24 ve 27 inç boyutlu CFG70 kavisli monitörler, ideal oyun deneyimi yaşatmak için Samsung'un Quantum Dot resim teknolojisini kullanıyor. Böylece mükemmel resim kalitesini, son derece doğru ve canlı renklerle oluşturan Samsung, yine renk skalasının yüzde 125'ini kapsayan Quantum Dot teknolojisi ile her rengi tüm canlılığıyla karşınıza getiriyor. Kuşkusuz bu da, oyunun heyecanına ve atmosferine girmek isteyen oyunculara kapıları sonuna kadar araladığı gibi, profesyonellerin de özellikle görsel tasarım yönüyle kuvvetli projelere imza atmasını sağlayacak özelliklerin başında geliyor.

Etrafınızı saracak

24 ve 27 inç boyutlu CFG70 monitörleri rakiplerinden ayıran en önemli özelliklerinden bir diğeri de Quantum Dot teknolojisini 1800R kavisli ekranla birlikte sunması. 1800 mm yarıçaplı bir panelden kesilerek elde edilen 1800R kavis, piyasada birçok monitörde kullanılan 2700R veya 3000R kavisten farklı bir deneyim sunuyor. Samsung'un yeni monitörlerinde kullanılan daha dar kavis sayesinde ekranın etrafınızı sardığını hissediyor, daha gerçekçi bir oyun ve film deneyimi yaşayabiliyorsunuz. Bunun sebebi, dar kavisin insan gözleriyle daha iyi uyum sağlaması ve derinlik algısını arttırarak görüntü kalitesini zenginleştirmesi.

Zengin ve canlı renkler

Zengin ve canlı renkler, oyuncuların ihtiyacı olan tek şey değil; hızlı ve aksiyon dolu sahnelerde daha seri görüntü için düşük tepki süresi ve yüksek tazeleme oranı da bir o kadar elzem. Samsung, bunun için 24 ve 27 inç'lik CFG70 monitörlerinin 1 ms gibi en düşük tepki süresine sahip olmasını sağlıyor ve 144 Hz tazeleme hızı sunuyor. Ayrıca AMD ekran kartı sahipleri için AMD FreeSync teknolojisi de destekleniyor. Bu sayede hareket bulanıklığı ve görüntü yırtılması engellenebiliyor ve en hızlı hareket eden aksiyon oyunlarında dahi kusursuz bir performans alınabiliyor.

Tasarımsal esneklik

Samsung CFG70 monitörler, dijital görselliğiyle olduğu kadar tasarımsal zenginliğiyle de gözlere hitap ediyor. Daha esnek bir ayağa sahip olan monitörler, yüksekliği ve bakış açısını değiştirebilme imkanı tanıyor ve böylece eğlenceye yeni bir boyut kazandırıyor. Ekranı döndürebiliyor, çevirebiliyor veya dilerseniz rahatınıza göre yükseltip alçaltabiliyorsunuz. Hatta dilerseniz onu duvara asmanız bile mümkün!

TEKNİK ÖZELLİKLER

Boyut: 24 inç / 27 inç
Çözünürlük: 1920 x 1080
Kavis: 1800R
Yenileme Hızı: 144 Hz
Tepki Süresi: 1 ms
Parlaklık: 350 nit
Kontrast Oranı: 3000:1
İzleme Açısı: 178 derece
Renk Desteği: 16,7 M
Video Girişi: DisplayPort, HDMI

Aygıtlar

EDİTÖR **ŞAHİN EKŞİOĞLU**

SINIFININ İDDİALI MODELİ

Uygun fiyatlı akıllı telefonlarda kalite çıtası o kadar yükseldi ki, üst seviye modellerle aralarındaki tek farkın fiyat olduğunu düşünmeye başlayacağız neredeyse. Turkcell T80 de bu tanıma uyan bir model. Ele oturan başarılı ve şık tasarımıyla dikkat çeken T80, çift kamerası sayesinde fotoğraflarınıza derinlik efekti vermenize olanak sağlıyor. Dahası 13 MP flaşlı ön kamerası özçekimlerinizin de kalitesini artıracak. 13MP + 2MP çift arka kamera ise derinlik efektine ek olarak isterseniz 3B fotoğraf çekmenizi de mümkün kılıyor. Android Nougat işletim sistemiyle gelen Turkcell T80, 5.2 inç full HD ekranla donatılmış.

Altın sarısı ve gri olmak üzere iki farklı renk seçeneği ile gelen T80, 7.7 milimetrelik inceliğinde. Sahip olduğu parmak izi okuma teknolojisiyle T80'in ekran kilidini açmak hem daha güvenli hem daha hızlı hale geliyor. Tarifeye ek 39 TL'den başlayan fiyatlara satışa sunulan T80'in peşin fiyatı ise 1.299 TL.

SANAL GERÇEKLİK GÖZLÜĞÜ

Turkcell T80, entegre VR kullanım platformu sayesinde gelişmiş bir sanal gerçeklik (VR) deneyimi sunmaya hazır halde geliyor. T80'in bütünleşik VR platformuyla uyumlu çalışan T VR ise bu özelliği tamamlayan görece başarılı bir gözlük.

T80 kamerasıyla çekilen üç boyutlu görüntüler T VR'dan da izlenebiliyor. 4,7-6 inç ekranlı Android cihazlarla uyumlu olan ve parlaklık derecesini otomatik ayarlayabilen hassas lenslere sahip olan ürün, 360 derece panoramik videoları izlemek için tatminkâr bir çözüm.

T VR'a T80 satın alan müşteriler aylık 7,90 TL ödeyerek sahip olabiliyor. T VR'ın peşin fiyatı ise 199 TL.

OYUNCU FARESİ

Oyuncular için geliştirilen klavye ve fare donanımları farklı teknik ve ergonomik özelliklere sahiptir. HyperX Pulsefire FPS de böyle bir ürün. Özellikle sağ el için üretilen fare yüzeyindeki kayganlığı azaltan malzeme, uzun süre kullanım sonucu terleyen ellerin hassaslığını koruması için özel üretilmiş. Bunu desteklemek için ayrıca başparmağın altına da kauçuk bir şerit konmuş. Bu sayede farede hem yumuşak bir yüzey, hem sağlam bir tutuş elde edilmiş. Fare oyuncular için tasarlandığından ötürü 1.8 metrelik bir kabloya sahip. Bu kablonun kırmızı-siyah örgü kumaşla kaplı olması, hem masa üstünüzdeki diğer kablolardan ayırt edilmesini sağlıyor hem de kablo kırılmalarının önüne geçiyor. Pulsefire FPS'te 6 adet tuş mevcut. Bunlardan üçü sağ ve sol tık ile kaydırma tuşu. Ayrıca başparmak altında ileri ve geri butonları yer alırken, son tuş ise hassasiyet ayarlama tuşu oluyor. Dört farklı hassasiyet ayarı sunan fare, 400, 800, 1600 ve 3200 dpi seviyelerinde çalışıyor. Her bir hassasiyet ayarı farklı renk seçeneğiyle özelleştirilmiş. Böylece hangi dpi seçeneğinde olduğunuzu kolayca fark edebiliyorsunuz. Gerek algılayıcı gerekse tuş tarafında en kaliteli parçalarla donatılan (Pixart-Omron) HyperX Pulsefire FPS, hız ve hassasiyet gerektiren rekabetçi oyun ortamında önemli bir silah olarak öne çıkmayı başarıyor.

240 TL

EN HIZLI PC'LER İÇİN

Gerek günlük kullanım gerekse performans gerektiren uygulamalar olsun bilgisayarla çalışma deneyimimizi belirleyen en büyük kriter tepki süresidir. Yani bir menüye tıkladığınızda ya da bir dosya kopyalarken bunun anında gerçekleşmesini isteriz. Benzer şekilde bilgisayarımızın açılışta ve kapanışta bizi bekletmesi çok sinir bozucudur. Özellikle yavaş bir diskiniz varsa o eski söz sık sık aklınıza gelebilir: "Bütün bilgisayarlar aynı hızda bekler". Kesin olan bir şey varsa o da beklemeyi sevmiyor oluşumuz. Samsung 960 Pro M.2 SSD, işte tam da böyle durumlar için üretilmiş. M.2 biçimi sayesinde kasanızda yer kaplamayıp doğrudan anakart üzerine monte edeceğiniz bu SSD, sıralı okuma (3500 MB/s'ye kadar) ve yazma (2100 MB/s'ye kadar) aktarım hızı testlerinde göz kamaştırıcı sonuçlara imza atarak adeta Non-Volatile Memory Express (NVMe) arabirimi kategorisini yeniden tanımlıyor. Sıradan bir SSD'den yaklaşık 6-8 kat hızlı bu skorlar, SSD'nin yüksek performans arayan kullanıcıları hedeflediğinin de en büyük göstergesi. Performans seviyelerini izlemek ve aşırı ısınmadan korunmak için dinamik termal koruma teknolojisi ile donatılan Samsung 960 Pro ile gelen Magician yazılımı ise sunduğu zengin özelliklerle SSD üzerinde tam bir kontrol elde etmenizi sağlıyor. Test Merkezi'mize yollanan model 512 GB (1600 TL) kapasiteliydi fakat ürünün ayrıca; 1 TB (3000 TL) ve 2 TB (6000 TL) kapasiteli modelleri de mevcut.

IŞIL IŞIL BİR ANAKART

Intel'in geçtiğimiz aylarda piyasaya çıkan yeni yonga setlerinden H270I üzerine kurulu olan Asus ROG Strix H270I Gaming, adından da anlayabileceğiniz gibi genel özellikleri itibariyle oyun tutkunlarının ihtiyaçları göz önüne alınarak tasarlanmış. ROG (Republic of Gamers) yani oyuncular cumhuriyeti serisine ait olan bu ürün, şu anda en popüler işlemciler olan Intel LGA-1151 ailesini destekliyor. Anakartın öne çıkan özeliklerinden biri kuşkusuz Mini-ITX biçiminde olması. Böylece 17x17 cm'lik küçük boyutlarına rağmen tam donanımlı bir PC kurmanıza olanak sağlayan bu anakartı kullanarak nispeten küçük ve şık bir PC oluşturmanız mümkün. Oyunlarda ideal ağ performansı için çift LAN kartına ek olarak dahili Wi-Fi ve Bluetooth özellikleriyle anakartın bağlantı özelliklerinin çok iyi olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca ön ve arka tarafta olmak üzere çift M.2 SSD yuvası da hoşumuza giden özellikler arasında. Ön kısımdaki M.2 yuvasının soğutucu işlevi olduğunu da belirtelim. 4K monitörlerde 60 Hz tazeleme hızı sunan DisplayPort ve buna ek olarak HDMI çıkışı standart sayılabilecek gibi özellikler olsa da anakart üzerindeki LED efektleri eğer bu tür bir görselliği seviyorsanız çok hoşunuza gidecek. Tabii bu LED'leri kapatmak da mümkün. Asus'un Aura Sync adını verdiği bu özellikle eğer destekleyen klavye ya da fare gibi başka bir ürüne sahipseniz tüm masa üstü donanımınızın uyumlu bir şekilde ışıldamasını sağlayabiliyorsunuz. Bunun için Aura yazılımını kurmanız yeterli. Son olarak, yüksek kalite sağlamak adına çevre birimlerinden yalıtılmış SupremeFX destekli ses donanımı, yüksek kaliteli A/D dönüştürücüleri ve geniş dinamik alanıyla (hat girişinde 113 dB) anakartlarda görmeye alışık olmadığımız bir ses kalitesi sunuyor.
800 TL

ROWENTA
TURBO SILENCE
EXTREME
WENDY SCHEFAH

ŞİMDİ

PÜFÜR PÜFÜR KEYİF

RÜZGÂRI GÜÇLÜ AMA SESSİZ

FERAH BİR ESİNTİ, kan ter içinde kaldığınız günün yorgunluğunu alıverir. Kapalı mekânlarda vantilatörler rüzgâra çok iyi bir alternatiftir. Önüne bir kap dolusu da buz koyarsanız kendinize düşük teknolojili bir klima yaptınız demektir. Yine de pervanelerin gürültüsü bir anda tüm keyfinize limon sıkabilir. Rowenta'nın Turbo Silence Extreme modeliyse fısıltıdan bile sessiz. En düşük ayarda çalıştırdığınızda sadece 35 desibel gürültü çıkarıyor ki bu, kütüphaneye eşdeğer. En yüksek değerde 50 desibel ki bu da sıradan bir vantilatörden kabaca dört kat sessiz demek. Çoğu vantilatörde üç bıçak varken bu modelde 12 cm'lik beş bıçak yer alıyor. Bu daha fazla yüzey alanı oluşturduğundan, aynı miktarda hava akımı sağlamak için motorun daha yavaş dönmesi yetiyor. Dahası, bıçak profili uçlara doğru inceldiğinden havayı daha rahat yarabiliyor ve daha az çalkantıya yol açıyor. Püfür püfür.

Rob Verger / Fotoğraf Sam Kaplan

SOĞAN GİBİ KAT KAT

GÖZLÜK CAMI

NEREDEYSE TÜM GÜNEŞ GÖZLÜKLERİ, hatta benzin istasyonunda ucuza satılanlar bile taktığınız anda sizi daha bir havalı gösterir. Ama ucuz gözlükler göldeki güneşin yansımasını kesmez, morötesi ışınların gözünüzü ağır ağır pişirmesine engel olmaz. Bu çok önemli ekstra korumayı sağlamak için, herkesin Wayfarer modelini taklit edip durduğu Ray-ban, gözlük camlarını özel materyalleri sandviç gibi üst üste dizerek yapıyor. İşte gözlük camının tarifi.

1. KATMAN

Çizilmeye dayanıklı kabuk

Ray-Ban tüm camı, çizilmesini önlemek için bir silikon reçine katmanıyla kaplıyor. Homojen kaplama için ıslak banyo halinde uygulanan bu kaplama, ısı ve morötesi ışık ile sertleşiyor.

2. KATMAN

Renk

Camın kendisini renklendirmek kesim aşamasında homojen olmayan dağılıma yol açabildiğinden, Ray-Ban rengi ayrı bir polikarbonat katmanı halinde uyguluyor. Şeffaf boyayla hammadde kalıplama aşamasından önce karıştırılıyor.

3. KATMAN

Polarize film

Okyanus gibi düz yüzeylerden yansıyan ışık yatay salınıma, dolayısıyla da ışığın gözünüzü almasına yol açabilir. İpince gerilmiş bir polivinil alkol katmanı sadece dikey salınımlı ışığın geçmesine izin veren bir moleküler yapı oluşturarak güneşin rahatsız edici ışınlarını engelliyor.

4. KATMAN

Numaralı cam

Bilgisayarın yönlendirdiği bir elmas kesici polikarbonat lensleri keserek reçeteye uygun büyütme sağlıyor. Çarpmaya dayanıklı materyal görüşü kötüleştiren morötesi ışığı engelliyor ve diğer gözlüklerde kullanılan sertleştirilmiş camın sadece yarısı ağırlıkta.

5. KATMAN

Yansıma önleyici kaplama

Koyu ve parlak yüzey özellikle parlak güneşte ayna gibi davranıyor. Camın arka tarafı gözle görülmeyen katmanlar halinde silika oksit, titanyum oksit ve zirkonyum oksitle kaplanıyor. Bunlar ışığı farklı yönlerde kırarak kendi yüzünüzün yansımalarını ortadan kaldırıyor.

ŞİMDİ Ş

İLLÜSTRASYON JOHN KUEHN

Stan Horaczek / Fotoğraf Sam Kaplan

BUZLU KOKTEYLLERİN KÖKENİ

KOKTEYLİNİZDEKİ BUZ KÜPÜ de en azından kokteyli yapan tür kadar evrim geçiriyor. Eskiden içecekleri soğutmakta kullanılan buz, donmuş göllerden taşınır, ailelere getirilirdi. O ailelerin çocukları şimdilerde buzu dinozor şekline sokuyor. İşte buz küplerinin gelişimi.

WENDY SCHELAH

GELECEK

Şeffaf

Şeffaf buz yapmak için zaman gerekir. Ya büyük bir buz blokunun en ortasındaki şeffaf kısmı kazmalı ya da yalıtım kullanarak suyu ağır ağır katılaştırmalısınız.

2000'LER

Yumuşak

Silikonun sürtünme katsayısı düşük, kendisiyse esnek. İki özelliği sayesinde, normalde buzu asla çıkaramayacağınız kalıplar yapılabiliyor.

1980'LER

Üst üste

Günümüzün plastikleri eskisi kadar kolay kırılmıyor ama kapaklı buz çekmecesini yapanı kutlamak lazım. Bunları daha su donmadan üst üste ekleyebiliyorsunuz.

1960'LAR

Plastik

Buz tepsileri parmağınızı donduran metalden değil, kolayca bükebileceğiniz polipropilen ve polietilenden yapılmaya başlandı.

1930'LAR

Kendin Yap küpler

Daha dolaptan çıkarır çıkarmaz ısınmaya başlayan metal sayesinde küpler kolayca birbirinden ayrılıyordu.

19. YÜZYIL ORTALARI

İlk atalar

Eskiden suyun katı hali devasa bloklar halinde gelir, yalıtımlı buz kutularında saklanırdı. Buzlu içecek istediğinizde buzu, buz kıracağıyla yontmanız gerekirdi.

Joe Brown / Fotoğraf Brian Klutch

KEYİF KEBAP

BAHÇENİN EFENDİSİ

ÜNLÜ ŞEFLER, BARBEKÜ YARIŞMALARI, kesintisiz yayın yapan yemek kanalları derken herkes et "uzmanı" kesildi. Eti yavaş yavaş pişirmek lazım. Ama sıcaklıktaki dalgalanma gün boyu süren pişirme işleminin boşa gitmesine yol açabilir. Sıcaklık yükselirse et kupkuru olur, düşerse içi pembe kalır. 13.500 dolarlık Kalamazoo Outdoor Gourmet Smoker Cabinet ürünü, eti tam 16 saat boyunca yavaş yavaş pişeceği o ideal sıcaklıkta tutuyor. Pişirme ızgarasındaki algılayıcı, sıcaklığı saniyede üç kez ölçerek, kömürleri yelleyen fanın hızını eti tam 107 derecede tutacak biçimde ayarlıyor. 2,5 kiloluk kömür deposu aşağıdan yukarı doğru yanıyor ve ateşin daha uzun süre yanmasını sağlıyor. Közlerse alt kısımdaki kül yakalayıcının içindeki sert odunların üstüne düşerek aromayı artırıyor. 93 litre hacimli fırın (9 kaburga, iki hindi ya da üç döş alacak büyüklükte) 5 cm kalınlıkta yalıtım malzemesiyle kaplanmış.

SARAH GUIDO-LAAKSO

Harlan Murphy / Fotoğraf Levi Brown

SARAH GUIDO-LAAKSO, SALAMANDER DESIGNS

KULAKLARA DİKKAT

ŞİMDİ DUYABİLİYOR MUSUN?

ROCK KONSERLERİ kulak kanallarınızdan içeri 105 desibel yollar. Komşularınız mahalleye taşındığınız güne lanet etse de böylesi bir akustik deliliği evinizin salonunda, bodrumunda ya da neresinde isterseniz isteyin, yeniden yaratabilirsiniz. DİKKAT: Sesi sonuna kadar açarsanız netlik bozulabilir. Yine de dikkatlice bir araya getirilmiş, kaliteli bir ses sistemi kaliteden ödün vermeden de insanı yumruk yemişe çevirebilir.

1/ Kaynak
Baslar gümbürderken bile Technics'in SL-1200GR pikabı hiç atlama yapmıyor. Alüminyum plaka (yani çalma yüzeyi) kauçuk kaplı. Ayaklar silikon; gövde boyunca yerleştirilmiş polimer tüpleri var. Hepsi de kötü titreşimleri önlemek için.

2/ Ön güçlendirici
Ön güçlendirici ses sinyalini hazırlayıp güçlendiriciye sunar. Çok bilinen, hatta bazı üst düzey modellerden farklı olarak Audio Research GSPre'de modern aygıtlar için girişlerin yanı sıra, bir çift vakum tüpüyle donatılmış ve pikaplara ayrılmış apayrı bir devre var.

3/ Güçlendirici
İki adet hoparlörün her birine 450 watt yollayabilen McIntosh MC452, en güçlü stereo amfilerden biri. Ne ilginçtir ki bunu çok sessizce yapabiliyor. 50 kilogramlık devin içindeki her kanalda birbirinin gürültüsünü engelleyen iki güçlendirici daha var.

4/ Hoparlör
Bowers & Wilkins'in orta frekans sürücüsü (gitar ve vokal için) yüksek ses düzeyinde bile netliğini yitirmiyor. Yeni bir kompozit örgü, titreşmeyi daha önce kullanılan Kevlar'dan daha hızlı durduruyor. 1 inçlik (2,5 cm) tweeter tiz perdeli sesleri, 10 inçlik (25,4 cm) çaplı iki adet subwoofer ise pesleri veriyor.

22

Vibes'ın ürettiği türden ses filtreleme kulaklıklarının sağladığı desibel azaltımı. Bunlar ses düzeyini tüm frekanslarda eşit olarak azaltıyor, o yüzden müzik kulağınıza boğuk gelmiyor.

Corinne Iozzio / Fotoğraf Levi Brown

ESKİ PROGRAMLARIN KAHRAMANI

1960'LI YILLARDA RICHMOND, VIRGINIA'DA BÜYÜMÜŞ NİCE ÇOCUK GİBİ Guy Spiller da artistik bir denizciden ve kukla dostlarından oluşan yerel çocuk programı The Sailor Bob Show'un (Denizci Bob) bir hayranıydı. O yüzden, artık emekliye ayrılmış yayın mühendisinin kendini neredeyse yarım asır sonra programın orijinal bant kayıtlarını, dünyada bunları oynatabilen çok az aygıttan biriyle sayısallaştırırken bulması adeta gerçek dışı bir durum. "Çocukken izlediğim, tüm şarkılarını, tüm bölümlerini izlediğim programın orijinal bölümlerini elimde tutmak muhteşem bir deneyim" diyor Spiller. Neredeyse her çağın her video görüntüsünü YouTube'da bulabildiğimiz günümüzde, televizyon tarihinin tamamının korunduğu yanılgısına düşüyoruz.

Hoş bir düşünce, ama maalesef yanlış. İster Sailor Bob olsun ister hokey restoranı ve araba satış reklamları, dijital çağ öncesi düşük bütçeli televizyon yapımlarının en azından otuz yıllık dönemi sonsuza dek kaybolma riskiyle karşı karşıya.

Spiller'ın Midlothian, Virginia'daki evinden 150 kilometre ötede gerçeklerle yüzleşiyorsunuz. Kongre Kütüphanesi'nin Packard Görsel İşitsel Koruma Kampüsü'nün raflarında 40.000'den fazla 2 inçlik (5 cm) quadruplex yani dörtlü bant dizili. Bunlar Sailor Bob'la aynı bant formatında ama ABD Başkanı Dwight D. Eisenhower'ın göreve başlangıç konuşmasının renkli TV yayını ya da Martin Luther King Jr. suikastının haberleri gibi çok bilinen içerikler dışında, ne yazık ki bunların çok az bir kısmı sayısallaştırılmış.

Kütüphanenin arşivcilerinin yapacak çok işi var. Bunlardan bazıları ufak tefek işler; mesela emekli bir spikerin kendi kayıtlarını torunlarına gösterebileceği bir formatta istemesi gibi. Böylesi işler genelde Spiller gibi, 2 inçlik bandı aklınıza gelebilecek tüm dijital video formatlarına dönüştürebilecek birine yönlendiriliyor. Ama Spiller'ın da bir bekleme listesi var. O, Kongre Kütüphanesi'ndeki tam zamanlı personelle birlikte, Amerika'nın hayati unsurlarını dijital dünyaya taşıyabilecek olanaklara ve deneyime sahip çok az insandan biri. Evinden çalışan Spiller, bir yılda 2 inçlik bantlardan yaklaşık 100 saatlik görüntüyü sayısallaştırıyor.

> **"BU MAKİNELERİ KURTARIYORUM, TV'NİN ALTIN ÇAĞINDAN KALMA PROGRAMLARI KAYDEDİYORUM VE İNSANLARI MEMNUN EDİYORUM. O YÜZDEN, EVET, HER BAKIMDAN TATMİN EDİCİ BİR İŞ."**

Spiller'ın evinin bodrumundaki stüdyoda sanatının başlıca aygıtlarını görüyorsunuz. Bunlar iki adet, tanesi 800 kilo ağırlıkta, devasa RCA TR-70C video bant kayıt aygıtları. Spiller bu gibi aygıtların bundan 30 yıl kadar önce soyunun tükendiğini söylüyor. Bunu da ondan iyi bilecek kimse yok. 67 yaşındaki Spiller kariyerinin büyük kısmını "quad" (dörtlü) denilen bu aygıtları kullanarak ve tamir ederek geçirmiş. Şu ana kadar da bu aygıtlardan sekiz tanesini bulup çöplüğü boylamadan önce kurtarabilmiş. "Eski yayın ve kayıt donanımlarına yardım ve esirgeme kurumu gibiyim" diyor.

1956'da piyasaya çıkan dörtlüler, zamanlarının en karmaşık makinelerinden Televizyon yayımcılık sektürünün ilk bant tabanlı formatı olan 2 inçlik dörtlü bantları oynatmak için icat edilmiş bu aygıtlar, herhangi bir programın gerçek zamanlı kaydına ve anından oynatılmasına izin veriyor. Bir dörtlünün içinde vakum pompaları, hava kompresörleri, motorlar, elektrolitik kondansatörler, dirençler ve transistorlar var.

"Quadruplex yani 'quad' adını görüntüyü bölmek için kullanılan dört adet video kafasından alıyor" diyor Spiller. "Bu dört kanalın da kusursuz bir senkronla oynatılması lazım yoksa görüntüde bozulmalar ortaya çıkıyor."

Dörtlüler icat olunmadan önce TV kanalları canlı yayınları kaydetmek için kameralarını TV monitörlerine doğrultuyorlardı. (Ciddiyiz!) Bir şeyi tekrar yayınlamak istediğinizde o filmi tab etmek gerekiyordu, o yüzden de çoğu kanal aynı programı birden çok saat diliminde gösteremiyordu. Dörtlülerse her şeyi değiştirdi. Ardından, daha kolay kullanılan makineler de onları tarihe gömdü.

Bryan Gardiner / Fotoğraf Marius Bugge

Georgia Üniversitesi'nin gözden ırak bir odasında unutulmuş olan RCA, Spiller onu 2010'da bulduğunda 27 yıldır prize takılmamıştı. Hayata döndürmek, 70 civarı yeni elektrolitik kondansatör ve bir hafta uğraş gerektirdi. Bu teknoloji büyücüsünün restore edilmiş makineyi hazırlayıp çalıştırmasını izleyince, neden onun gibilerin çok az bulunduğunu anlıyorsunuz. Spiller çok karmaşık bir elektromekanik senfoniyi yönetirmiş gibi görünüyor.

Bant yolunu temizlemek 15 dakikadan fazla sürebiliyor. Kılavuz, dönen silindirler, sabit kafalar ve kontrol izleme kafası. Bunu da her kayıttan önce yapmak gerekiyor. Bir bandı bu labirentten geçirdikten sonra bile, en iyi görüntüyü elde etmek için hiç durmadan düğmeleri çevirip durmak gerekiyor.

Tüm bu karmaşıklığına karşın, emekli mühendis özellikle de içinde bulunduğumuz kullan at teknolojisi çağında bu işe bayılıyor. Spiller bir saatlik görüntüyü yüzlerce dolar karşılığında sayısallaştırıyor (gerçi rakam banttan banda çok değişiyor) ve ülkenin her yanından sürekli materyal geliyor. "Bu makineleri kurtarıyorum, TV'nin altın çağından kalma programları kaydediyorum ve insanları memnun ediyorum. O yüzden, evet, her bakımdan tatmin edici bir iş" diyor. PS

THE RCA TR-70C, Spiller'ın dörtlü kayıt aygıtına sayılarla bakalım

12
Kayıt hatasını önlemek için yanan ışıkların sayısı

816 kg
Makaralar hariç aygıtın ağırlığı

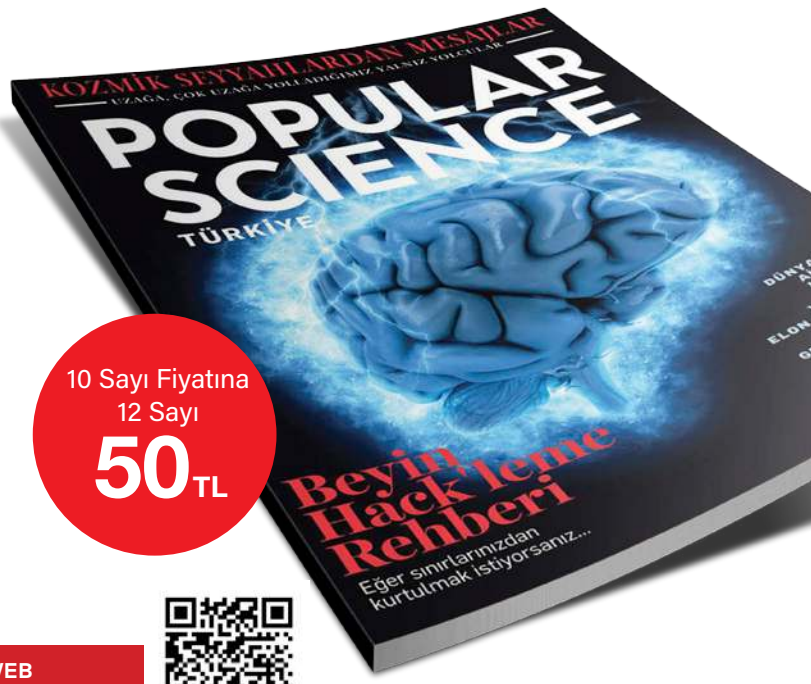
40
Ana kontrol panelindeki düğmelerin sayısı

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

ABONELİĞİ ÇOK AVANTAJLI!

ADRESİNİZE ÜCRETSİZ TESLİM
KREDİ KARTINA 3 TAKSİT İMKANI (*)

10 Sayı Fiyatına 12 Sayı
50 TL



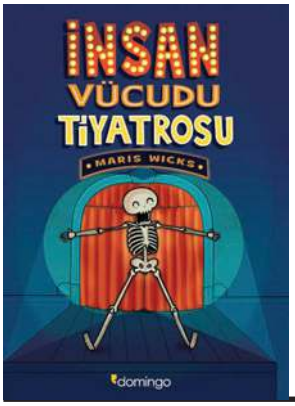
ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 03 00

E-POSTA
abone@doganburda.com

WEB
www.dbabone.com

(*) Taksit yapılan kredi kartları: Bonus, Maximum, World, Axess

DB
DOĞAN BURDA DERGİ



İnsan Vücudu Tiyatrosu

Kendisi de bir eğitimci olan Maris Wicks'in kaleme aldığı ve Şiirsel Taş'ın çevirdiği çizgi roman formatında hazırlanmış kitap, bizleri bedenimize doğru öğretici, eğlenceli, şaşırtacak, güldürecek ve hatta neden güldüğümüzü ya da şaşırdığımızı da öğretecek bir yolculuğa çıkarıyor. Amerikan Kütüphaneciler Derneği (ALA) tarafından yılın en iyi çocuk bilim kitapları arasında gösterilen ve pek çok okulda yardımcı kaynak olarak kullanılan kitap, Domingo Yayınları tarafından ülkemizde yayınlanıyor.

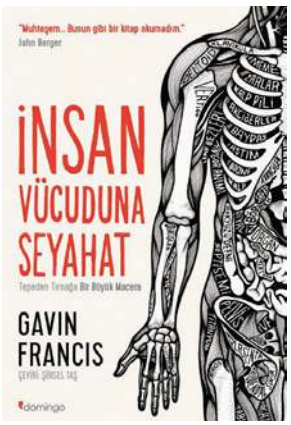
Asus'tan e-Spor desteği

2008 yılında kurulan ve 2013 yılında profesyonel e-Spor kulübü olma adına ilk adımını atan CREW Esports, Türkiye'de en fazla sayıda oyunda varlık gösteren e-spor kulübü. Her geçen gün büyüyen bir hayran kitlesine sahip olan kulüp, 2016 yılında LoL Yükselme Ligi lideri oldu ve hemen ardından katıldığı Şampiyonluk Ligi Kış Mevsimi Finalleri'nde finalist olma başarısını gösterdi. Önde gelen donanım üreticisi Asus, e-Spor takımı CREW'a sponsor olarak dünyada olduğu gibi ülkemizde de oyun ve oyunculara verdiği desteklere bir yenisini ekledi. Firma, ayrıca 2015'ten bu yana sponsoru olduğu başarılı e-Spor takımı Dark Passage'a verdiği desteğe 2017 yılı için de devam edeceğini duyurdu. League of Legends Türkiye Şampiyonlar Ligi'nde üst üste şampiyonluklar kazanan Dark Passage, bu başarısını 2017 Türkiye Büyük Finali'ne katılarak devam ettirmek istiyor.

İnsan Vücuduna Seyahat

Vücudumuzu yakından tanıdığımızı zannederiz ama insan bedeni aslında çoğumuz için keşfedilmemiş topraklardır. Kaçımız kalbin insan refahıyla nasıl bir bağlantısı olduğunu biliyor? Ya da epilepsi nöbetlerinin beyni nasıl etkilediğini? Veya ayağın insanlık açısından neden belirleyici rol üstlendiğini? Ödüllü yazar Gavin Francis, *İnsan Vücuduna Seyahat*'te okurları bedenin saklı kalmış patikalarında gizemli bir yolculuğa çıkarırken organlarımızın mucizevi işleyişini anlamamızda bize rehberlik ediyor.

Cerrah, acil tıp uzmanı ve aile hekimi olarak edindiği tecrübelerden yola çıkan Francis hastalarının öykülerini, tıp tarihi, felsefe ve edebiyatla harmanlayarak insan vücudunu hastalıkta ve sağlıkta, yaşarken ve ölürken anlatıyor. *İnsan Vücuduna Seyahat* özünde insan olmanın anlamına dair derin düşünceler barındıran, vücudunuza bakış açınızı değiştirecek şiirsel ve dokunaklı bir kitap.



Turkcell Dergilik

Türkiye'nin ilk ve tek dijital dergi platformu Dergilik, okuma alışkanlıklarını değiştirmeye devam ediyor. Verilere göre; son altı ayda 2 milyon 99 bin 279 kişi Dergilik uygulamasını indirerek 7 milyon 239 bin 575 adet dergi okudu. İndirilen dergi sayısı, Ocak ayından bugüne %280 oranında arttı. Dergilik aboneleri, aylık ortalama bir dergi fiyatına 300'den fazla dijital yayına erişim ve okuma imkanına sahip oldu. Sadece Turkcell değil, tüm operatörlerin kullanabildiği Dergilik'te yer alan içeriklerin tümüne ayda 14.99 TL karşılığında ulaşılabiliyor. 100'e yakın derginin ücretsiz sunulduğu uygulamada, isteyen abone olmadan da tek bir dergi satın alıp indirebiliyor. Ücretli dergiler 3.49 TL, 6.99 TL ve 9.99 TL'den satılıyor. Dekorasyondan teknolojiye, mizahtan aile ve çocuğa, iş dünyasından moda ve eğlenceye çok sayıda kategoride derginin yer aldığı Dergilik, kullanıcı tercihine göre yeni öneriler de sunuyor. Uçak ya da metroda çevrimdışı iken de okuma ve otomatik indirme özellikleri bulunan uygulama, Apple Store veya Google Play üzerinden ücretsiz olarak yükleniyor. Uygulamaya giriş yapmak için telefon numarası yazıldıktan sonra SMS ile gelen 4 haneli şifrenin girilmesi yeterli.

DOLUP TAŞAN OYUNCAK KUTUSU

İTİRAF EDİN: KUZENİNİZE DOĞUM GÜNÜNDE HEDİYE OLARAK GELEN ROBOT DİNOZORA EL KOYUP ÜÇ SAAT BAŞINDAN KALKMADINIZ. Sizi yargılamıyoruz; günümüzün oyuncakları insanı baştan çıkarıveriyor. Eskilerin pedallı plastik "otomobillerinden", hareketsiz Lego kalelerden, ölü gözlü Teddy Ruxping bebeklerinden daha büyük, daha güçlü, daha hızlı şeylerden söz ediyoruz. İnşa setleri gerçeğinden farksız, go-kartlar yıldırım hızında, robotlarsa o denli akıllı ki, yetişkinler bile bu oyuncakların albenisine dayanamıyor.

SARAH GUIDO-LAAKSO

1 Silahların efendisi

Yumuşak bir okla birilerinin gözünü morartmadıysanız buna çocukluk mu denir? Nerf N-Strike Mastodon 1 metrelik boyuyla dünyanın en büyük köpük ok fırlatıcısı. Yaptığımız testlerde tüfeğin motoru 24 okluk tam bir şarjörü 20 metre ötedeki hedefe 8,2 saniyede boşaltabildi.

2 Akıllı kız

RoboRaptor Blue kapıları açamasa da oyun odanızda kendi yolunu bulabiliyor. 90 cm'lik dinozorun başındaki kızılötesi algılayıcılar hiçbir şeye çarpmadan gezinmesini mümkün kılıyor. Ses algılayıcıları sayesinde robot, devriye gezdiği sırada ani sesler duyarsa kükreyerek tepki veriyor.

3 Kazdıkça kazıyor

90 cm'lik boyuyla, 3.929 parçasıyla Technic Bucket Wheel Excavator seti şu ana kadar Lego firmasının yaptığı en büyük motorlu oyuncak. Küçük şaftlar ve çarklar sayesinde, kazdığı plastik parçalarını işlevsel yürüyen bantlara, oradan da aşağıda bekleyen damperli kamyona yükleyebiliyor.

Sara Chodosh / Fotoğraf Levi Brown

4 Cayır cayır

Sizin arabanız akıllı, çocuğunuzunki niye aptal olsun? 120 cm'lik Actev Arrow Smart-Kart'ın mesafe algılayıcıları, çocuğunuz arabayı engellerin üstüne sürerse kaçınma manevraları yapabiliyor. Hızı saatte 20 km'yi bulabilen arabanın uzaklaşabileceği mesafeyi ebeveynler Wi-Fi ve GPS takibiyle kısıtlayabiliyor.

5 Robot öyküsü

120 cm'lik Meccanoid XL 2.0 çocuğunuzla hemen hemen aynı boyda olduğundan programlama sırasında gözlerinin içine bakabiliyor. Robotun uzuvlarını hareket ettirerek ona danstan gizli el işaretlerine kadar her şeyi öğretebiliyorsunuz. Eklemlerdeki 10 adet motor hareketleri kaydetmesi için bir bilgisayara gönderiyor; bilgisayar da hareketleri 3.000 adet cümleyle birlikte saklayıp daha sonra hatırlayabiliyor.

6 Yeşil Dev

Pogo çubuğuyla 3,5 metrelik rekor kıran atlayışlar yaptığınızda yumuşak iniş imkânınız olduğunu bilmek iyidir. Vurtego V4 Pro'nun çelik ve alüminyumdan oluşan gövdesi sıkıştırılmış hava içeriyor. Bu da hem sıçrarken ekstra kuvvet sağlıyor hem de yere indiğinizde yastık görevi görüyor.

7 Toz yutturuyor

Tyco Terra Climber arka bahçenizin engebeli arazisi için biçilmiş kaftan. Çivili tekerlekleri, sürüngen kuyruğu ve 360 derece dönebilen kolları sayesinde, 60 cm'lik bu uzaktan kumandalı oyuncak merdiven çıkabiliyor, kayaların ve kütüklerin üstünden aşabiliyor. Eski ahşap parkelere çarpıp ters döndüğünde de kendini düzeltebiliyor.

ŞİMDİ

HER İKLİMİN DOSTU

KABA AMA YAKIŞIKLI

KONFORLU BİR OFİS YAŞAMI BİLE BAZI ELEKTRONİK ALETLERE FAZLA SERT GELEBİLİYOR. (Evet, bunu köşedeki ölü sabit disk yığınına bakarak söylüyoruz.) O yüzden de doğanın güçlüklerine göğüs gerebilen aygıtları bir araya topladık. Bunlar yağmura, toza, rüzgâra, dondurucu soğuğa ve hatta ara sıra sivri bir kayanın üstüne düşmeye bana mısın demiyor. Çantanıza tıktığınız gibi kendinizi yollara vurmaktan çekinmeyin.

1/ Her ortamın fotoğrafçısı

Ansel Adams ABD'nin milli parklarını fotoğraflamak için koca bir filmli makineyi taşımıştı. Pentax'ın KP DSLR modeliyse (hava koşullarına dayanıklı zum lensiyle geliyor) çok daha kullanışlı. Lastik contalar magnezyum alaşımı gövdeyi 67 kritik noktada mühürleyerek 24 megapiksellik algılayıcıya zarar verebilecek nemi, tozu ve kumu uzak tutuyor.

2/ Yol telsizi

En güzel gezi noktalarında genelde cep telefonunuz çekmez. Motorola T600 H2O iki yönlü telsizlerle sosyal medya paylaşımı yapamayabilirsiniz ama 50 kilometre menzilde haberleşebilir ve acil durum meteoroloji istasyonlarını dinleyebilirsiniz. Su geçirmeyen telsizlerin her potansiyel sızıntı noktası kapatılmış. Ayrıca patikaları aydınlatmak ya da kamp ateşi başında birbirinizi korkutmak için kullanabileceğiniz dâhili fenerleri var.

3/ Taş gibi HDD

Sıradan sabit diskler olsa olsa Fabergé'nin mücevherden yapılmış yumurtaları kadar sağlamdır ancak G-Technology'nin 1 TB kapasiteli G-Drive ev ATC'si değerli verilerinizi 2,5 metreden düşse bile saklıyor. Çift cidarlı kasasının içi, basınca ve çarpmalara karşı köpük şeritlerle kaplanmış. Dahası, 365 gramlık sürücü 30 saniye su yüzeyinde kalabiliyor, yani suya ya da öğlen çorbanıza düşerse kurtarmak için şansınız var.

4/ Sualtı hoparlörü

Dışındaki kumaş kaplamadan belli olmuyor ama Ultimate Ears Wonderboom'un sugeçirmez kısmı, Bluetooth bağlantılı hoparlörün 1 metre derinlikte 30 dakika kalmasını sağlıyor. İçindeki bir çift 40 milimetrelik sürücü net tiz ve basları havuz partinizin her köşesine yayıyor. Üzerindeki pilse 10 saat boyunca dayanıyor.

WENDY SCHELAH

Mallory Johns / Fotoğraf Sam Kaplan

YOLLARDA

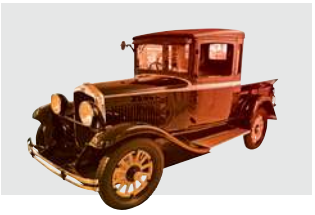
PİKAP ÖYKÜSÜ

ABD'DE SATILAN HER BEŞ ARAÇTAN BİRİ PİKAP ve en çok satan araçlar listesinin ilk üç sırasını yine bu araçlar işgal ediyor. Çiftçilerin T Model Ford'ları parçalayıp arkasına tahtadan kasa yaptıkları 1900'lü yıllardan bu yana pikaplar hızla evrimleşerek bugünlerde otoyollarda, garajlarda, sokaklarda gördüğümüz iri yarı, kuvvetli, arazi koşullarına dayanıklı canavarlara dönüştüler. İşte bu yolculuğun önemli kilometre taşları.

1925

Öncü

1. Dünya Savaşı öncesinde çiftçiler ve tüccarlar otomobillerinin karoserini ilkel kasalarla ya da üstü açık tahta kafeslerle donatırdı. 1925 Model T Runabout'la Ford bu işi kendi üstlendi. Otomobil üreticisi, ünlü otomobilinin mevcut altyapısı üzerine küçük (100 x 140 cm) bir çelik şasi yatağı, ayarlanabilir bagaj kapısı ve sağlamlaştırılmış arka süspansiyon yayları yerleştirdi.



1929

İlk Gerçek Kasa

Çok geçmeden binek otomobili şasileri, şoförlerin taşıdığı yüklere ve engebeli yollara dayanamaz hale geldi. Dodge'un Merchant Express modeli güçlendirilmiş kabini, şasisi ve kaportasıyla her türlü kötü kullanıma göğüs gerebilen ilk kamyonet platformuydu. Mühendislik anlayışındaki bu değişim, bu araç sınıfının zaman içinde daha da güçlenmesine ve büyümesine yol açtı.

1932

Savaşan Güçler

Pikap üreticileri 1930'dan beri motor gücü konusunda kıyasıya yarış içindeydiler. Ta ki Ford Model BB ile ilk V8 motorun seri üretimini yapana kadar. 65 beygir gücündeki motor hem fiyat hem performans bakımından piyasadaki 4 ve 6 silindirli rakiplerin hepsine nal toplatıyordu. Bu güç artışı araçlara piyasaya daha çok yük taşıyabilen karoserlerin ve şasilerin yapılmasına yol açtı.

1946

Yere Sıkı Basmak

Dört çeker deneyimiyle ilk tanışanlar Jeep ile Ford ortak yapımı Willy kullanan 2. Dünya Savaşı askerleriydi ama engebe dinlemeyen bu sistemi sivillere ilk sunan Dodge Power Wagon oldu. Dört tekerleği aynı anda dönen bu dev 2,3 ya da 2,7 metrelik kasasında çok miktarda yükü bozuk asfalt, taş ve toprak üstünde taşıyabiliyordu.

1957

İnsan taşıyıcı

İşyerine ne kadar çok malzeme getirirseniz o kadar çok iş yaparsınız. Ama o kadar da çok insan getirmeniz gerekir. 1957 International Harvester Travelette dünyanın üç kapılı kabine sahip ilk altı kişilik aracıydı. Harvester bu aracın 1961'de daha geniş, dört kapılı bir versiyonunu da çıkardı. Ardından kabini bütün araca yayarak geleceğin şehirlisinin binek aracını yarattı.

1973

İkiye katlayınca

Otomatik vites, bağımsız ön süspansiyon, hidrolik fren ve direksiyon gibi binek otomobillerinden alınan özellikler sayesinde, iri yarı pikapları sürmek kolaylaştı. Ama yük taşıma özellikleri de iyiye gitti. 1973 Chevy C Serisi "Dooley" çift arka tekerleği olan ilk araçtı ve bu sayede 4,5 ton yük taşıyabiliyordu.

1989-ŞİMDİ

Tork deyince

Yük taşıyan bir araca dizel motor yerleştiren ilk firma Dodge değildi ama 1989 model Ram, günümüzün hâlâ süren güç savaşını tetikledi. Ticari kamyonlarda yaygın olarak kullanılan 160 beygir gücündeki, 542 newton metre tork üreten pikap, ağır yükleri yokuş yukarı kolayca çekebiliyordu.

2015-GELECEK

Ağır olmayan metaller

Pikapların belkemiği hep çelik olagelmiştir ama verimlilik standartları otomobil üreticilerini güçten ödün vermeden araçları hafifletmek için başka alaşımlar kullanmaya zorluyor. Ford 2015 model F-150'de çelik gövdeden vazgeçip ısıl işlemden geçirilmiş alüminyum kullandı. 2019'da Chevy Silverado'nun kabin kısmı yepyeni ve hafif bir kompozit malzemeden yapılacak.

CAR CULTURE/GETTY IMAGES; CONCEPTCARZ, HEMMINGS.COM, CAR CULTURE/GETTY IMAGES; CHEVYTRUCKS.COM; USEDFROMUSA, DODGE, FORD

Chuck Tannert

KOLAY SÜRÜŞ

AĞIR METAL

UZUN YOLLARIN MİTOLOJİSİNDE motosikletler genç ilahlara benzer; ufak tefek ama boyutlarına göre güçlü olduklarından ele avuca sığmazlar. Ancak bu gençlerin arasında da devlere rastlayabilirsiniz. Bunlar Olimpos'un en iri yarı, en kötü çocukları. Bu belalı araçlara rastladınız mı ya peşlerine takılın ya da yollarından çekilin.

Herkesin ödünü koparın

2,7 metre boyunda, 365 kilo ağırlığındaki bu tek kişilik motosiklet, adeta uzay zamanı büken o ışık emici siyah renge boyalı olmasa bile dikiz aynasından bakanı korkutuyor. Indian Chief Dark Horse'un 1,8 litrelik motoru arkanızda küçük bir tekne çekmeye yetecek güçte. İyisi mi, siz sağ şeride geçin.

Herkesi sollayın

Kawasaki Ninja ZX-14'ün 270 kiloluk gövdesi, onun dört silindirli, 1,5 litre hacimli devasa motorunu barındırıyor. 191 beygir gücündeki motosiklet, Honda CR-V'den daha güçlü. Abartmışlar mı diyorsunuz? 0-100 km hızlanmasını 2,6 saniyede yapmasına, 400 metreyi 10 saniyeden kısa sürede kat etmesine ne diyeceksiniz o zaman?

ŞİMDİ

Ş

Gitmediğiniz yer kalmasın

BMW R1200 GS Adventure modelinin ismindeki GS harfleri Almancada "Gelande Strasse" yani "arazi" anlamına geliyor ve BMW'nin bu devlerinin 1980'den beri dolaştığı yerleri anlatıyor. 265 kiloluk bu araç arazi motosikleti olamayacak kadar ağır ancak nispeten yol dışı uyumlu süspansiyonuyla hem otoyollarda hem de toprak yolda kullanıma uygun.

BMW, KAWASAKI, INDIAN MOTORCYCLE

Joe Brown

SUNUCU HİZMETLERİ

BAŞIMIZ BULUTLARA DEĞİNCE

ŞU ANDA, ÇOK AMA ÇOK UZAKLARDA bir veri merkezinde muazzam bulut sunucuları, fitness takip aygıtları gibi minicik aygıtlara beyin gücü sağlıyor. Söz gelimi, tenis topu büyüklüğünde bir kamera size basit bir güvenlik aracı gibi, şirin yeşil dinozor ise çocuk oyuncağı gibi görünebilir. Gerçekteyse bunların ve daha sayısız sıradan görünümlü aygıtın altında sunucu orduları yatıyor. İşte size en akıllı aygıtlardan beşi.

SARAH GUIDO-LAAKSO

1
IoT saldırı köpeği
Geçtiğimiz yıl ev sahipleri ağlarına 4 milyar yeni aygıt bağladı. BullGuard'ın Dojo adlı ürünü hackerların ağlarınızı kötüye kullanmasını önlüyor. 15 cm'lik bu kutu internet trafiğini gözlemleyip şaibeli bulduğu etkinlikleri durduruyor. Dojo'nun sunucusu ise daha büyük tehditleri devre dışı bırakmak için tekrarlanan desenler arıyor.

2
Her şeyi gören göz
Nest Cam Outdoor sürekli gözetliyor ama neye baktığınızı bilmenin de faydası var. Nest Aware hizmeti sayesinde, çekilen video görüntüsü şirketin sunucularına yükleniyor. Burada da bilgisayarlı görüş algoritmaları, insanları sincap kovalayan köpeğinizden ayırt ediyor. Böylece yanlış pozitif hırsız alarmları azalıyor.

3
Kişisel antrenman
200 milyondan fazla kullanıcıdan gelen veriyi kullanan Under Armour, sporcuları rekabetle motive ediyor. UA Record uygulaması ve HealthBox kiti (içinde nabız monitörü, fitness takip aygıtı ve bir de baskül var) IBM'in desteklediği sanal bir antrenör aracılığıyla kullanıcıların başkalarıyla yarışmasını sağlıyor.

4
Sen sor o söylesin
Hokey topu büyüklüğündeki Echo Dot daima çalışmaya hazır. Alexa'nın desteklediği, sesle çalışan yardımcı, komutları Amazon'un bulut temelli doğal dil işleme hizmetinden geçirerek 9.000'den fazla görevi anlayıp yerine getirebiliyor. Bunlara alarm belirlemek, Uber'den şoför çağırmak, biten cipsler için sipariş vermek dâhil.

5
Akıllı dinozor
Sıkı durun hayali dostlar; artık bir rakibiniz var. Watson'ın ansiklopedik bellek bankası, özel konuşma algoritması, her hafta güncellenen oyunlar, bilmeceler ve masallar sayesinde CogniToys'un Dino adlı oyuncağı akıllı, dost canlısı (ve çok şirin) bir robot. Aynı zamanda insan dostunun profilini çıkararak onun pizzayı mı futbolu mu sevdiğini öğrenebiliyor.

Rob Verger / Fotoğraf Levi Brown

Dijital savaş

Yapay zekâ fidye yazılımlarıyla nasıl mücadele ediyor?

ALTI HAFTA GİBİ KISA BİR SÜREDE DÜNYA BÜYÜK FİDYE YAZILIMI SALDIRILARINA MARUZ KALDI. Bunlar fotoğraflarınızı ve bilgisayarınızda depoladığınız diğer dosyalara kilit vurup, serbest bırakmak için para talep eden kötü amaçlı yazılımlar.

Dünyanın daha iyi savunmaya ihtiyaç duyduğu kesin ve neyse ki bunlar yavaş yavaş ve bölük pörçük de olsa ortaya çıkıyor. Bu savunma sistemleri geldiğinde yapay zekâya teşekkür etmemiz gerekecek.

Fidye yazılımları bilgisayarınıza sinsice sızan diğer yazılımlardan daha kurnaz ya da daha akıllı değil; ama çok daha sinir bozucu olabiliyor ve kimi zaman yıkıcı sonuçlar doğurabiliyorlar. Çünkü diğer enfeksiyonlar genelde dijital mal varlığınızı elinizden almıyor ya da karşılığında yüzlerce dolar istemiyor.

Bu risklere rağmen çoğu kişi güvenlik yazılımı güncellemelerini yapmada iyi değil. Yakın tarihte gerçekleşen saldırıların ikisi de birkaç ay önce yayımlanan bir Windows güncellemesini yapmamış kişileri hedef alıyordu. Güvenlik programlarının da eksikleri var. Güvenlik araştırmacılarına göre, en son gerçekleşen fidye yazılım saldırısını test edilen 60 güvenlik hizmetinden sadece 2'si yakalayabildi. California temelli güvenlik şirketi Proofpoint'te uzman olarak çalışan Ryan Kalember şöyle diyor: "Birçok normal uygulama, özellikle de Windows'ta çalışıyorsa zararlı kod gibi davranıyor ve ikisini ayırt etmek zor."

Zararlı kodlar nasıl bulunacak?

Virüsler gibi zararlı kodları tanımak için, kodlar bilinen zararlıların kodlarının yer aldığı bir veri tabanıyla karşılaştırılırdı. Fakat bu teknik ancak veri tabanı ne kadar iyiyse o kadar iyiydi ve yeni çıkan zararlı yazılımlar tarafından kolayca atlatılabiliyordu. Bunun üzerine güvenlik şirketleri zararlı yazılımları davranışlarından tanımaya başladılar. Fidye yazılımlarındaysa dosyaları şifreleyerek kilitleme girişimleri gözetleniyor. Fakat bu, dosya sıkıştırma gibi sıradan bilgisayar davranışlarını da kapsıyor.

Yeni tekniklerse davranışların bir bileşimini arıyor. Örneğin, Yeni Zelandalı güvenlik şirketi Emsisoft'un baş teknoloji sorumlusu Fabian Wosar'a göre, ekranda ilerleme çubuğu göstermeden şifrelemeye başlayan bir program, şüpheli etkinlik yaptığı için etiketlenebilir. Fakat bu da zararlı yazılımların gerekenden geç, yani bazı dosyalar kilitlendikten sonra tanınmasına yol açabiliyor.

Daha iyi bir yaklaşımsa zararlıları genelde kötü niyetle ilişkilendirilen gözlem-

◄ 15 Mayıs 2017 tarihli fotoğrafta Güney Kore, Seul'deki Kore İnternet ve Güvenlik Ajansı çalışanları olası fidye siber saldırılarına karşı forumları gözlemliyor. İnsan davranışına güvenemeyen bilgisayar güvenlik uzmanları, fidye yazılımlarıyla mücadele için yazılım teknikleri geliştiriyor. Fakat bu korumayı kullanıcılara ulaştırmak güç.

lenebilir karakteristikler sayesinde tanımak. Mesela asıl yüzünü saklamak için PDF simgesi kullanan bir programı karantinaya almak gibi. Bu tür zararlı profilleme teknikleri kod eşleştirme tabanlı olmadığından kolayca atlatılamıyor ve tehlike potansiyeli içeren yazılımların çalışmasından önce yapılıyor.

Makine makineye karşı

Yine de iki ya da üç karakteristik, zararlılarla yasal programları birbirinden ayırmaya yetmeyebilir. Peki ya onlarca, yüzlerce ya da binlerce özellik?

Bunun için de güvenlik araştırmacılarının, yapay zekânın bir türü olan makine öğreniminden yararlanması gerekiyor. Güvenlik sistemi iyi ve kötü yazılım örneklerini inceleyerek, zararlılarda hangi faktör kombinasyonlarının olası olduğunu belirliyor. Yeni yazılımlarla karşılaşınca sistem bunun zararlı olma olasılığını hesaplıyor ve belli bir eşik değerini geçenleri geri çeviriyor. Eğer bir "şey" sistemi atlatırsa tek yapmak gereken hesaplamayı değiştirmek ya da eşiği yükseltmek. Araştırmacılar ara sıra yeni davranışlar saptayıp makineye bunu öğretiyor.

Silahlanma yarışı

İşin kötü yanı, zararlı kod yazarları da bu güvenlik araçlarını elde edip kendi kodlarını bunlardan sakınacak biçimde değiştirebilirler. Bazı web siteleri daha şimdiden kodların önemli güvenlik sistemleri tarafından taranmasını sağlıyor. Zararlı kod yazarları ileride güvenlik odaklı yapay zekâyı kandırmak için kendi makine öğrenimi modellerini de geliştirebilirler.

Californialı CrowdStrike'ın baş teknoloji sorumlusu ve kurucu ortağı Dmitri Alperovitch "bir sistem %99 koruma sağlasa bile her şey 0 yüzde birlik açığı değerlendirmek için kaç deneme yapacağınıza bakar" diyor. Yine de makine öğreniminden yararlanan güvenlik şirketleri sadece fidye yazılımlarını değil daha birçok yazılımı başarıyla engelleyebiliyor. Hatta SentinelOne fidye yazılımına karşı korumasının aşılamayacağına dair 1 milyon dolarlık garanti veriyor ve henüz bu rakamı kazanan olmadı.

Temel mücadele

Peki o zaman son haftalarda fidye yazılımları nasıl bu kadar yayılabildi? Anti virüs yazılımları, hatta ücretsiz olanların bir kısmı bile yeni tür zararlı kodları saptayabiliyor. Zira birçoğunda davranışsal saptama ve makine öğrenimi teknikleri zaten kullanılıyor. Ancak bu tür yazılımlar bile kullanıcıların genellikle güncellemekte pek iyi olmadığı zararlı yazılım veri tabanlarına gereksinim duyuyor.

CrowdStrike, SentinelOne ve Cylance gibi yeni nesil hizmetler makine öğrenimi sayesinde geleneksel veri tabanlarını tümüyle çöpe atmış durumda. Fakat bu hizmetler de bilgisayar başına 40 ya da 50 dolar gibi fiyatlarla sadece kurumsal kullanıcıları hedefliyor. Küçük işletmelerin bu tür bir korumayı satın alacak parası ya da güvenlik kaygısı olmayabiliyor.

Son kullanıcıların işi zor çünkü bu güvenlik şirketleri son kullanıcıya henüz satış yapmıyor. Cylance Ağustos'ta bir son tüketici versiyonu yayınlamayı düşünse bile, birileri kişisel olarak saldırıya uğramadıkça ya da başına böyle bir şey gelmiş birilerini tanımadığı sürece kâr etmesi gayet zor.

Cylance CEO'su Stuart McClure'un dediği gibi: "Kasırga kurbanı olmadıktan sonra kasırgaya karşı sigorta yaptırır mıydınız?"

ZARARLI KOD YAZARLARI İLERİDE GÜVENLİK ODAKLI YAPAY ZEKÂYI KANDIRMAK İÇİN KENDİ MAKİNE ÖĞRENİMİ MODELLERİNİ DE GELİŞTİREBİLİRLER

Bedenimizi güvenli kimlik yerine kullanmak

Güvenli konfor güzel ama ne zaman endişelenmeliyiz?

ŞİMDİ

Marco Preuss

BEDENİNİZ, YÜRÜYÜŞÜNÜZDEN KALBİNİZİN ATIŞINA KADAR BENZERSİZ ve güvenlik sektörü bundan faydalanmak istiyor. Kötü bir niyetleri olduğundan değil; geleneksel kimlik doğrulama yaklaşımları, özellikle de internetten kimlik doğrulama artık işe yaramadığı için.

Sofistike araçlara sahip, niyeti bozmuş bir saldırgan ya da karanlık web'den birkaç kötü niyetli yazılım satın almış beceriksiz bir fırsatçı bile kolayca internetteki hesapları hackleyebilir ve kredi kartı bilgilerinizi ve daha fazlasını cebine atabilir. Özellikle kurbanın parolası "parola"ysa, evcil Japon balığının adıysa ya da sadece geçtiğimiz yıl 20 farklı sitede kullanıldıysa.

İnternete bağlı çalışan şirketlerin de müşterilerin de şurasına kadar geldi artık. Sorunun çözümü, her seferinde akılda tutması daha zor parolalar oluşturup hatırlamak değil. Çok besleyici ama zahmetli bir diyet programını takip etmeye benzetebilirsiniz bu durumu. Sizin için iyi olduğunuzu bilirsiniz ama her günün 20 dakikasını meyve suyu sıkacağını temizlemeye ayırınca parlak cilt, sonsuz zindelik vaatleri albenisini yitiriverir. Güçlü güvenlik, en azından kullanıcı için rahatlık ve sadelik gerektirir.

Kimlik sektörü ve doğru kimlik tespiti ve tanımlamaya gereksinim duyan kurum ve kuruluşlar (bankalar, sağlık hizmetleri, teknoloji şirketlerinin yanı sıra gümrük kontrol gibi hükümet kuruluşları) birçoğu bedenimizin içini ve dışını kapsayan yeni seçenekleri değerlendirmeye başladı.

Vücut ve teknoloji: içte mi dışta mı?

Kabaca iki tür yaklaşım var. İlkinde teknoloji vücudun dışında kalıyor ve her bireye özgü, tümüyle benzersiz özelliklerden faydalanıyor. İkinci teknolojiyse derialtına yerleştirilen küçücük mikroişlemciler halinde, vücudun içinde bulunuyor.

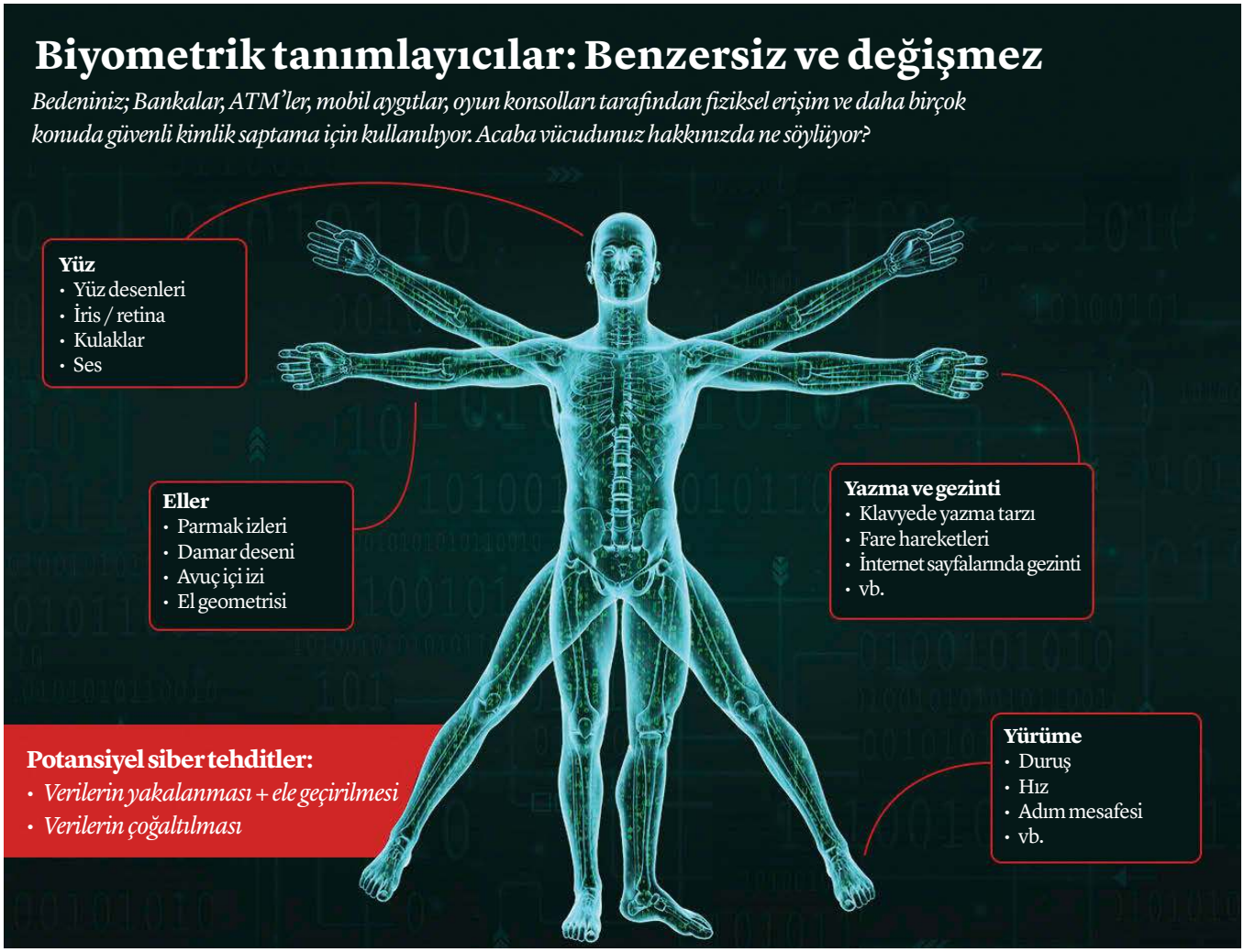
Biz bunlardan ilkine bakacağız.

Sizin kesinlikle siz olduğunuzu özellikle de dijital dünyada en iyi doğrulayabilen unsurlarınız yüzünüz, parmak izleriniz, gözleriniz, kulaklarınız, damar deseniniz, kalp atışınız, duruşunuz, yazış tarzınız ve sesinizdir. Teknoloji bunları ikilik sistemde verilere dönüştürür ve çevrimiçi hesaplarınıza, dijital aygıtlarınıza ve daha birçok şeyde, mesela pasaportlarda kimlik saptamada kullanır. Kullanıcı için zahmet gerektirmeyen, güvenli, şirket içinse hata payı düşük bir yöntemdir bu. Artık o can sıkıcı parolaları ezberlemeniz de gerekmez. İş böylece biter.

Tabii ki aslında o kadar kolay değil.

Biyometrik tanımlayıcılar: Benzersiz ve değişmez

Bedeniniz; Bankalar, ATM'ler, mobil aygıtlar, oyun konsolları tarafından fiziksel erişim ve daha birçok konuda güvenli kimlik saptama için kullanılıyor. Acaba vücudunuz hakkınızda ne söylüyor?



Kaspersky

Başlıca biyolojik tanımlayıcılar

Gözler - İris tarama, gözün arkasındaki damar desenlerini kullanan retina taramanın yerini büyük ölçüde aldı. Diğer biyometrik tanımlayıcıların çoğu gibi iris de kişiye özgüdür ve zamanla değişmez. Ne var ki bu biyometrik ölçütü kullanmak için gereken donanım maliyetli olduğu için genelde şirketler tarafından, özellikle de fiziksel tesislere giriş izni sağlamada kullanılıyor. Mesela Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın da yer aldığı CERN, erişimleri denetlemek için iris taramadan faydalanıyor. Bunu demişken, iris tarama teknolojisi artık akıllı telefonlarda da karşımıza çıkmaya başladı. Samsung'un Galaxy Note 7'si, Lumia Windows'un ve Fujitsu'nun bazı modelleri ve birtakım iOS aygıtları da artık bu taramayı yapabiliyor. Ne var ki 2015'te Starbug adlı bir araştırmacı, Alman Şansölyesi Angela Merkel'in internetteki bir fotoğrafından elde ettiği iris verileriyle iris tarama teknolojisini başarıyla atlattığını duyurdu.

Parmak izi – Biyometrik ölçütlerin belki de en iyi bilinen ve en yaygın kullanılanı olan parmak izi tanıma, 2013'te Apple tarafından cep telefonlarında kullanmaya başladığından beri popülerleşti. Starbug ise bu olaydan bir gün sonra, telefonun üstündeki parmak izlerinden sahte bir parmak yaparak bu özelliği dize getirdiğini açıkladı.

Eller – Bu bir parmağın ya da elin üç boyutlu geometrisini içerebileceği gibi, el ya da parmaktaki damar deseni de olabilir. Barclays Bankası kurumsal müşterileri için damar tanımayı hizmete soktu ve Japonya'da 80.000'den fazla biyometrik ATM artık hesap sahiplerini parmak ya da avuç damar taramasıyla tanıyor. Sistem Uzakdoğu ve Avrupa'da da kullanılıyor. Biyometrik işaretçi olarak kullanılabilen diğer yüz kısımlarına kulak şekli ya da yüz hatlarının veya desenlerinin daha geniş analizi dâhil. Bunu kullananlar arasında Microsoft'un Xbox ONE'ı ve Playstation 4 de var. Bu işaretçilerin suçlular tarafından başarıyla ele geçirildiğini gösteren bir kanıt olmasa da siber suçluların iştahını kabartmaya başladıkları biliniyor.

Kaspersky Lab'ın yeraltı suç dünyasıyla ilgili yakın tarihli araştırması, en az on iki satıcının kurbanların parmak izlerini çalabilen kart tarayıcı sattığını ortaya çıkardı. En azından üç kişi avuç damarlarından ve iris tanıma sistemlerinden yasadışı bilgi elde edebilen aygıtları araştırıyor. Araştırmacıların bulduğu bir diğer şey de çevrimiçi topluluklarda "sahte yüz maskesi" için mobil uygulama geliştirmekle ilgili tartışmalar oldu. Böylesi bir uygulama, saldırganların birinin fotoğrafını internetten indirdikten sonra yüz tanıma sistemlerini kandırmak için kullanmasına izin verebilir.

Kalp atışı – Bu çok yeni bir alan. Geliştirme aşamasında olan bir dizi ürün var. İçlerinden biri de kimliğinizi, kalp atışınızın ürettiği benzersiz elektrik atımları sayesinde doğrulayabilen kol bandı Nymi. 2015'in Ağustos ayında Nymi ile Mastercard

dünyanın ilk gerçek zamanlı ve kalp atışıyla doğrulanmış mobil ödeme işlemini gerçekleştirdiklerini açıkladılar. Bu yaklaşımın güvenlik açığı olup olmadığını değerlendirmek için henüz çok erken.

Ses – Ses tanıma daha şimdiden finansal hizmetlerde birçok diğer kimlik doğrulama yönteminin yanı sıra yaygın olarak kullanılıyor. Bu, tonlama, doğal konuşma kusurları, sözcük sırası gibi birçok parametreyi ve deseni analiz eden, sonra da birbirleriyle kıyaslayan karmaşık ve gelişmiş bir süreç.

İşlenmesi gereken muazzam veri hacmi ve analiz derinliği yüzünden sesle kimlik doğrulamanın saldırganlarca aşılması olasılığı şimdilik düşük. Fakat Kaspersky Lab uzmanları bunun değişeceği görüşünde. Adobe geçen sene Voco adında yeni bir ses düzenleme teknolojisini duyurdu. Voco, sırf 20 dakikalık konuşmayı kullanarak ses kayıtlarının oluşturulmasına ve düzenlenmesine izin veriyor. Benzer çözümler halihazırda mevcut ama süreci bu kadar kolaylaştırmıyor. Eğer bu trende yeni ev bağlantı aygıtlarının (örneğin Echo Dot'un) topladığı ses kayıtlarının her dakika büyüyen veri tabanını da katarsanız, bir saldırganın kişinin sesiyle ilgili, kimlik doğrulama sistemlerini kandıracak kadar veri toplaması bir hayli gerçekçi görünüyor.

Yürüyüş, yazma tarzı ve diğer "davranışsal biyometrikler" – Bunlar çoğu zaman diğer ölçümlerle bir arada kullanılarak akıllıca düşünülmüş ek bir güvenlik katmanı oluşturuyor. Yürüyüş başka şeylerin yanı sıra duruşunuzu, hızınızı, adım mesafesini; kol, bacak ve ayak hareketini ölçüyor. Fakat şu anda en çok ilgi gören konu, insanların bilgisayarlarla kurduğu benzersiz etkileşimden faydalanmak (örneğin klavyede yazım tarzı, fare hareketleri).

Örneğin Kaspersky'nin yeni bulut tabanlı dolandırıcılık önleme yöntemi, çevrimiçi bankacılıkta şüpheli etkinlikleri saptamak için fare takip ve dolaşmasını entegre ediyor. Her insanın fareyi ekranda gezdirme biçimi kendine özgüdür. İster fareyi sürekli oynatanlardan olun ister kısa ve öz hareketleri yeğleyenlerden, sistem sizi tanıyor. Bir şeyler değişirse şüphelenip alarm veriyor. Hesabınızı bir başkası kullanıyor olabileceği için değil, kullanan başka bir şey, örneğin bir zararlı yazılım olabileceği için. Söz gelimi sistem farenin sayfalarda sabit bir hızla kullanıldığını ya da hiç fare hareketinin gerçekleşmediğini saptarsa bu otomatikleştirilmiş yazılımların, örneğin zararlı kodların ya da bir uzaktan yönetim aracının (RAT diye de biliniyor) güçlü bir belirtisi olabilir.

İnternette dolaşmak da birçok şeyi ele veriyor. Hesap sahipleri genelde bankacılık sitelerinde önce fatura ve diğer ödemelerini yaparlar. Zararlı kodlar ve dolandırıcılarsa elektrik faturanızı ödemekle değil kredi limitinizi ve kişisel bilgilerinizi öğrenmekle ilgilenir. O yüzden kullanıcı dosdoğru bu sayfalara gidiyorsa alarm zilleri çalmaya başlar.

Bunun farkına varan ve hesabınıza girdikten sonra fatura ödeme sayfalarında biraz vakit öldüren kurnaz zararlı kod yazarları yine de yakalanıyor çünkü güvenlik çözümü, gözlemlemeyi asla bırakmıyor.

Tuş vuruş kalıplarını tanımlayıcı olarak kullanmak gün geçtikçe önemini yitiriyor çünkü birçok çevrimiçi hizmete artık mobil aygıtlarla erişiliyor ve tuş takımı etkinliği genelde minimumda kalıyor.

Son olarak bir de sizi her şeyinizle tanımlamak isteyenler var. Google'ın yeni "Abacus" projesi, kişileri kümülatif "güven puanı"yla tanımayı hedefliyor. Telefonunuz gittiğiniz yerleri, nasıl yürüyüp yazdığınızı, yüz hatlarınızı ve daha nicesini sürekli gözlemliyor ve tanıyor. Kendi deneyimlerimiz gösteriyor ki çoklu biyometrik işaretçiler daima tek bir işaretçiden daha güvenli olacak. Ama bununla kişisel mahremiyetin potansiyel kaybını terazinin iki kefesine koymak lazım.

ŞU AN BİLE HERHANGİ BİRİ GÖZÜNÜZÜN YA DA KULAĞINIZIN FOTOĞRAFINI ÇEKİYOR OLABİLİR. EĞER BUNLAR EN KİŞİSEL BİLGİLERİNİZE AÇILAN KAPIYSA, FARKINA BİLE VARMADAN KENDİNİZLE İLGİLİ HER ŞEYİ ETRAFA YAYIYOR OLABİLİRSİNİZ

Güvenlik risklerini ele alırken

Biyometrik işaretçiler tanımlayıcı olarak kullanılmak üzere biçilmiş kaftandır çünkü kişiye özgüdürler ve zamanla değişmezler. Tam da bu yüzden savunmasızlardır. Eğer bu tanımlayıcılar başkasının eline geçerse bunun kurban için potansiyel sonuçları olan mahremiyetin ve emniyetin kaybı, çok büyük risktir.

Biyometrik tanımlayıcılar doğaları gereği çoğu zaman halka açıktır. Şu an bile herhangi biri gözünüzün ya da kulağınızın fotoğrafını çekiyor olabilir. Eğer bunlar en kişisel bilgilerinize açılan kapıysa, farkına bile varmadan kendinizle ilgili her şeyi etrafa yayıyor olabilirsiniz. Sonu mahremiyetin tümden kaybıyla biten bir kâbus senaryosu bu.

Dahası, biyometrik veriler tanımlama ve kimlik doğrulama için yaygın olarak kullanıldığı halde vücut parçalarınızla ilgili verinin kullanımı büyük oranda kanunen düzenlenmiyor. Saldırganlar nasıl kendi çıkarlarına kullanacaklarının bir yolunu bulmadan önce tüm bu açıkları gidermeliyiz.

Bundan iki yıl önce biz ve bizim gibi başkaları bu tarz şeylerden endişe etmeye başladı. Tüm bunlar, iş dünyasının ve güvenlik sektörünün giderek daha fazla farkına vardığı, tek bir ölçütün saldırıya açık olduğu teorisine dayanıyor. En etkili koruma şunlardan en az ikisini bir araya getirir: sizle (bedeninizle) ilgili bir şey, bildiğiniz bir şey (kişisel bilginiz) ve elinizde olan bir şey (parola ya da benzeri).

Sonuç

Biyometrik doğrulama ve tanımlama teknolojisi geliştiricileri, güvenlik sektörü ve nihai ürünleri kullanacak olan kurum ve kuruluşlar arasında iş birliği kilit rol oynuyor. Hayatı masum kullanıcılar için daha kolaylaştırmak ve suçluları tamamen durdurmak mümkün olmasa da işlerini yokuşa sürmek bizim sorumluluğumuz.

Hata yapma lüksümüz yok. Her birimizin tek bir bedeni var. Çalıntı kredi kartınızı ya da banka hesap numaranızı yenilersiniz; yeni bir paroladan hiç söz etmiyoruz bile. Ancak başkalarının eline geçmiş parmak izi, retina ya da kulak için ne yapacaksınız? Bir kutucuğu işaretleyip yeni bir kalp atışı yaratacak bağlantıyı içeren e-posta alamazsınız ki. PCS

İlkel ortodonti

Neandertal dişlerinin analizi tarihöncesi diş hekimliğinin örneklerini günışığına çıkardı

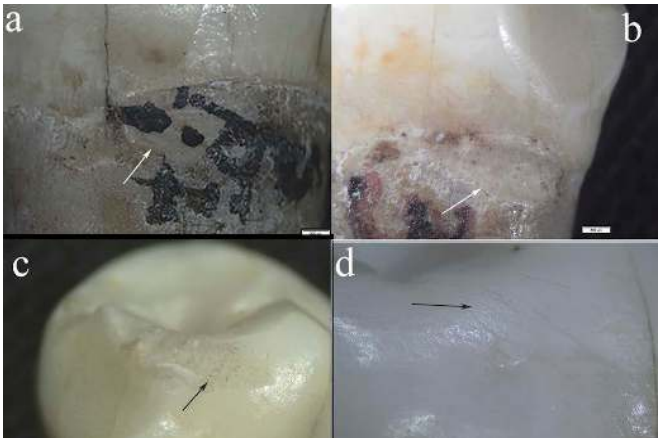
KANSAS ÜNİVERSİTESİ'NDEN BİR ARAŞTIRMACININ YÜRÜTTÜĞÜ YENİ ÇALIŞMAYA GÖRE bir Neandertal'in 130.000 önce dişleri üzerindeki bıraktığı kürdan izleri ve diğer müdahaleler tarihöncesi diş hekimliğinin bir örneği. Antropoloji bölümünden emekli Profesör David Frayer'ın dediğine göre "Bu Neandertal'in yaşadığı diş sorununa uyuyor ve küçük azı dişi üstündeki kürdan çizikleri, kırıklar ve diğer izler muhtemelen kendini iyileştirme çabasının bir ürünü. Çağdaş bir insandan bekleyeceğimiz davranışlarla uyumlu, ilginç bir bağlantı ya da olgu topluluğu. Diş ağrısı çekmemiş insan yoktur ve Neandertaller de çene kemiğine gömülü dişin nasıl bir problem olduğunu biliyordu."

Söz konusu çalışma kısa süre önce Bulletin of the International Associaton for Paleontology dergisinde yayımlandı. Araştırmacılar bu Neandertal'in ağzının sol tarafındaki birbirinden ayrı ama ilişkili dört alt çene kemiği dişini incelediler. Frayer'ın bu makaledeki diğer yazar arkadaşları Lawrence'tan diş hekimi Joseph Gatti, Pennsylvania Üniversitesinden Janet Monge ve Hırvatistan Doğa Tarihi Müzesi'nin küratörü Davorka Radovcic.

Araştırmaya konu olan dişler Hırvatistan'ın Krapina bölgesinde bulundu. Frayer ile Radovcic burada Neadertallerin yaşamına ilişkin bazı keşifler yaptılar. Bunlardan 2015 tarihinde PLOS ONE'da yayımlanan ve büyük ses getiren araştırma üstünde kesikler bulunan, takıya dönüştürülmüş bir çift kartal pençesiyle ilgiliydi.

Dişler ve tüm Krapina Neandertal fosilleri ilk kazıların 1899-1905 arasında yapıldığı siteden yüz yıldan uzun süre önce çıkarıldı. Ne var ki Frayer ile Radovcic son yıllarda, siteden toplanan birçok kalıntıyı yeni baştan incelediler. Bu vakadaysa dişleri bir ışık mikroskobuyla inceleyerek oklüzal yıpranma, kürdan oyuğu oluşumu, diş kemiği (dentin) çizikleri ve ölümden önce gerçekleşmiş mine kırıkları saptadılar.

KDP 20'yi oluşturan dört dişin üç ayrı görünümü. a) Okla işaretlenmiş P4'ün lingual mesiyal diş arası yıpranmasını gösteren oklüzal görünüm ve M3'teki yanak tarafı yıpranma; b) Okla işaretlenmiş P4'ün mesiyal diş arası yıpranmasının dil tarafından görünümü, tüm dişlerin dil tarafındaki yüzeylerindeki çentikler ve çeneye kısmen gömülü, dönmüş M3; c) Okla işaretlenmiş M3'ün yanak tarafından görülen yüzü ve kökündeki hipersementoz.



Sol P4'teki kürdan oyukları, düzensiz diş arası kesikler ve diğer anormallikler. a) mesiyal - lingual sınırda görülen küçük kürdan oyuğu. Üst kısımda okla işaretlenmiş, dil tarafında diş arası yüzey. b) Distal yüzeyde derin kürdan oyuğu ve okla işaretlenmiş anormal diş arası yıpranması. c) Oklüzal / diş kenarında çentikler d) Mesiyal / bukal yüzdeki çizikler

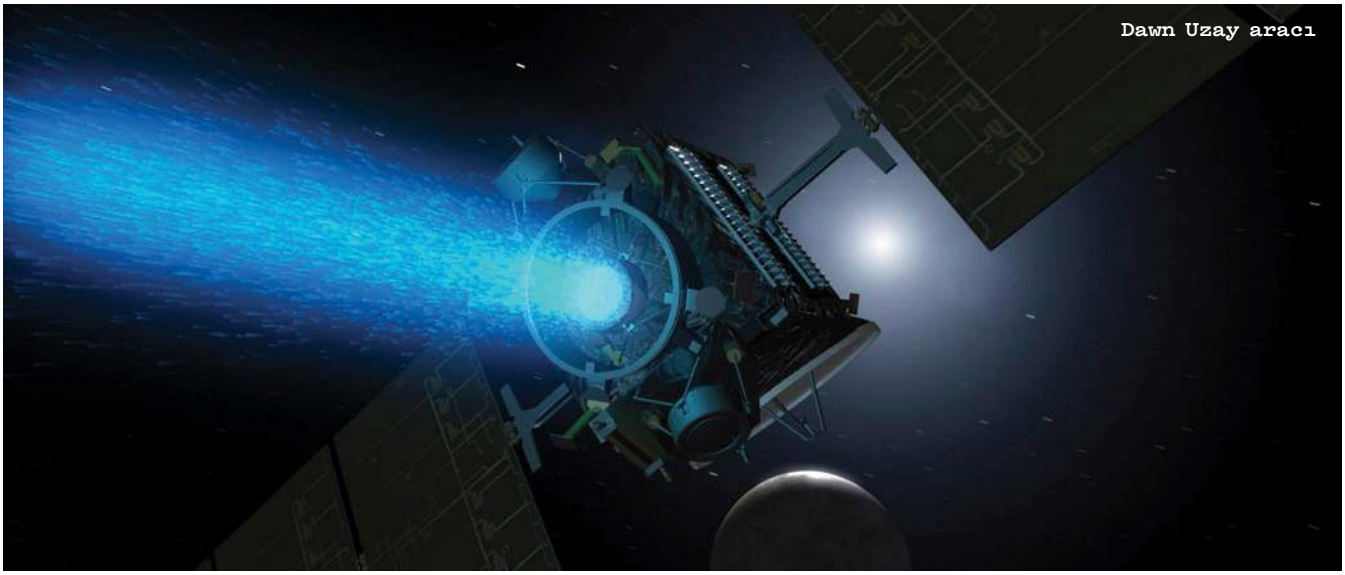
Dişler bir arada bulunmadıysa da daha önceki araştırmacılar bu dişlerin dişi ya da erkek olabilecek Neandertal'in ağzındaki konumunu ve sırasını saptamışlardı. Frayer, önceki araştırmacıların periodontal hastalık kanıtı arayabilecekleri bir alt çene kemiği bulamadıklarını, ancak dişlerdeki oyuk ve çiziklerin bu birey için bir süredir rahatsızlık kaynağı olduğunu söyledi.

Küçük azı dişinin ve M3 azı dişinin normal pozisyonlarından itildiği, bununla ilişkili olarak iki diş arasında ve onların arkasındaki iki azıda altı adet kürdan izi olduğu tespit edildi. Frayer, "Çizikler bu bireyin çarpık çıkan o azı dişine ulaşmak için ağzına bir şey sokup ittiğini gösteriyor" diyor.

Frayer, küçük azı ve üçüncü azı dişlerindeki izlerin farklı türden müdahalelerle ilişkili olduğu görüşünde. Parçalanmaların dişin dil tarafında ve farklı açılarla gerçekleşmesi yüzünden araştırmacılar bunun Neandertal'in ölümünden sonra dişte gerçekleşen bir şey olması ihtimalini elediler. Frayer fosil kayıtlarındaki araştırmaların neredeyse 2 milyon yıl öncesinde bile kürdan izleri gösterdiğini belirtiyor. Araştırmada Neandertal'in dişte bu izleri bırakacak kürdan olarak ne kullandığını saptayamadılarsa da bunun bir kemik parçası ya da bitki sapı olabileceği düşünülüyor.

"Bir Neandertal'in bunu yapması belki de şaşırtıcı olmayabilir. Ama bildiğim kadarıyla tüm bunları belki de dişin çarpık çıkması sorununu tedavi etmek istediğini gösterecek biçimde bir araya getiren başka örnek yok" diyor bilim insanı. Kürdan izlerinin ve diş müdahalelerinin bulunması, özellikle de Krapina Neandertallerinin kartal pençesinden takı yapma becerilerinin ışığında önemli bir keşif. Zira çoğu kişi Neandertallerin "insan altı" becerilere sahip olduğunu düşünüyor.

"Neandertallerin araç kullanarak kişisel çevrelerini değiştirebildiklerini gösteriyor" diyor Frayer, "çünkü ister kemikle yapılmış olsun ister bitki sapıyla ya da başka bir şeyle, kürdan izleri ve dişteki parçalanmalar Neandertallerin dişlerindeki rahatsızlığı gidermek için ağızlarında bir şey yaptığını gösteriyor. Ya da en azından bu Neandertal bunu yapıyordu."



Dawn Uzay aracı

NASA/JPL-Caltech

YILDIZ GÜNLÜKLERİ

Asteroit Kuşağı Kaşifi Dawn

*Dr. Umut Yıldız**

NASA TARAFINDAN EYLÜL 2007'DE FIRLATILAN DAWN UZAY ARACI, 9 YILLIK PLANLANAN GÖREV SÜRESİNİN ÜZERİNDEN BİR YIL DAHA GEÇMİŞ OLMASINA RAĞMEN ŞU AN İTİBARİYLE CERES CÜCE GEZEGENİNDE GÖREVİNİ YAPMAYA DEVAM EDİYOR. İşin güzel yanı, uzay aracı ve enstrümanları hala sağlıklı ve gelen verilerin kalitesi mükemmel olduğundan dolayı görevi devam edecek. Ancak uzay aracının kalan son yakıtını nasıl kullanacağı, yani en büyük cüce gezegen olan Ceres'te biraz daha kalıp kalmayacağı ya da buradan ayrılıp başka bir asteroite yakınlaşarak farklı bir misyon mu planlanacağı hakkındaki kararın bu ay NASA tarafından verilmesi bekleniyor.

Amacı Mars ile Jüpiter arasında bulunan en büyük cisimlerden ikisi olan Vesta asteroidi ve Ceres cüce gezegenini yakından tanımak ve detaylı araştırmak olan Dawn misyonu, 27 Eylül 2007'de fırlatıldı. İlk hedefi olan Vesta'ya 16 Temmuz 2011'de ulaştı ve 14 aylık tarama misyonunun ardından 2012 yılı sonunda Vesta'dan ayrılarak, Ceres'e 6 Mart 2015'te ulaştı. İlk planlara göre 30 Haziran 2016'ya kadar sürmesi planlanan bilimsel araştırmaların, uzay aracının kalan yakıtının yeterli olması ve enstrümanlarının da halen faaliyette olması nedeniyle 1 yıl daha uzatıldı ve henüz yeni, yani 30 Haziran 2017'de bu uzatma misyonu da bitti. Şimdiki hedef neresi? Ceres ya da asteroit kuşağı hakkında daha fazla ne gibi bilgiler alabiliriz?

Bu sorulara uygun yeni uzatma misyonu planlanabilir ancak küçük bir sorun da var. Dawn, geçen sene tam Occator Kraterini gözlemlemek üzere hazırlanırken, 23 Nisan'da üçüncü reaksiyon tekerini de kaybetti. İlkini 2010, diğerini 2012 yılında kaybettiği bu reaksiyon tekerleri aslında uzay araçlarında, uzay aracını yörüngede tutmak için durum kontrolü (attitude control) yapmak üzere kullanılıyor. Bu tür misyonlarda biri yedek olmak üzere dört reaksiyon tekeri bulunur. Üç teker; aşağı-yukarı, sağ-sol ve ileri-geri oryantasyonu sağlıyor (yaw-pitch-roll, yani üç boyutlu bir alanda birbirine dik üç eksende her yöne hareket olarak düşünün). Bu tekerler ile de uzay aracının hangi yönde bulunduğu ve hangi yöne dönmesi gerektiği kolayca hesaplanıyor.

Bu tekerlerin bozulması da Dawn'un yaşam süresini haliyle biraz daha etkilenmiş oldu, çünkü her ne kadar yörüngede dolanması kütle çekim kuvvetiyle olsa da, yörünge sabitleştirilmesi için kullanılan iticilerde hidrazin yakıtı kullanılıyor. Dolayısıyla reaksiyon tekerleri hiç kullanılmadan, aracı yörüngede tutmak için kullanılan yakıtı daha da hızlı azalacağından ömrü de bir nevi kısalmış oldu. Ancak bu durum enstrümanların kalitesini etkilemediğinden misyonun bilim amaçlarını gerçekleştirmesinde olumsuz etkiye sahip olmayacak. Dawn şu anda Ceres çevresinde 20.000 ile 50.000 km yükseklik arasında değişen eliptik bir yörüngede bulunuyor. Bu yükseklikte bir yörüngede olduğundan, kalan hidrazin ve iyon motoru için kullanılan Xenon miktarı, Dawn'ı 2018 yılı sonuna kadar operasyonlarına devam ettirebileceğini gösteriyor. Ancak eğer Ceres'in yüksek çözünürlüklü haritasını yaptığı zamandaki gibi yakın yörüngede olmuş olsaydı bu yakıt ancak birkaç hafta yeterli olurdu.

Dawn misyonunun en ilginç noktalarından birisi, iyon itki sisteminin ilk kez denenmesi ve başarılı bir şekilde çalıştığının kanıtlamasıdır. Böylelikle Vesta ve Ceres olmak üzere iki gökcisminin yörüngesine girmesi ve ayrılması sağlanmıştır. İyon itki sistemi, Xenon atomlarına elektrik verilerek büyük bir itme gücü sağlanmasıyla çalışır. Ancak bu etki jet motorları gibi çok kısa sürede hızlanmak yerine uzun vadede yüksek hızlara ulaştırır. İyon itki sistemi ile ilgili şu açık-

 **NASA/Jet İtki Laboratuvarı - Caltech*

VİDEO İZLE

layıcı videoyu izlemenizi tavsiye ederim. (https://goo.gl/gE1K98).

Ceres ve Vesta her ne kadar asteroit kuşağının en büyük iki cismi olsa da Dawn tarafından ziyaret edilmelerinin en büyük nedeni, bu iki asteroidin aslında birbirlerine zıt yapılarda olması. Ceres'te yüzey altında su buzu varken, diğer yanda Vesta kaya yapıda bir asteroittir. Hatta bu iki cisim de, gezegen olma yolunda ilerlerken Jüpiter'in oluşumu nedeniyle bir türlü gezegen oluşumunu tamamlayamamış desek yanlış olmaz. O nedenle bu cisimler protoplanet yani ilkel gezegen olarak da sınıflandırılıyor. İki zıt yapıda cisim olduklarından, böylece karasal iç gezegenler ile gazsal dış gezegenler ve buzlu uyduları arasındaki oluşum sorularına cevap vererek, Güneş Sisteminin oluşumu ve suyun miktarını araştırmakta da büyük önem taşıyorlar.

Ceres, 950 km çapında ve asteroit kuşağındaki tek cüce gezegen, dolayısıyla en büyük cisim. Üzerine gelen Güneş ışığının %10'undan daha azını geri yansıtıyor, o nedenle görülmesi çok da kolay değil. Yüzey sıcaklığı da -120 C ile -160 C derece arasında değişiyor. Öte yandan patates şekliyle ortalama 550 km çapıyla Vesta ise Ceres'ten sonra asteroit kuşağındaki ikinci büyük cisimdir. Tayfsal benzerliklerinden dolayı Vesta'nın aynı zamanda Asteroit Kuşağındaki küçük asteroitlerin de %6'sinin kaynağı olduğu düşünülüyor, bunlara da V-tipi asteroit ya da Vestoid deniliyor. Bu küçük parçalardan Dünya'ya düşen meteorların da %5'inin Vestoidlerden olduğu tahmin ediliyor. Hatta 2 Eylül 2015'te Bingöl'ün Sarıçiçek Köyüne düşen asteroit de Vesta'dan kopmuş bir parça olabilecek özellikler taşıyor.

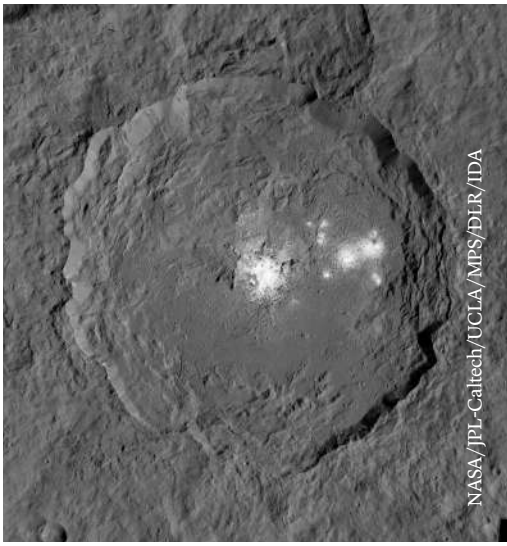
NASA'nın Jet İtki Laboratuvarı tarafından yapılan ve yönetilen Dawn, 10 senelik yolculuğu boyunca neler buldu diye merak edersenız, sayacak birçok keşif var. Öncelikle, Vesta ve Ceres'in küresel olarak 100 metreden daha iyi çözünürlükle haritaları yapıldı. Ama özellikle Ceres'in Occator Kraterinin çevresinde 1.5 metreden daha yüksek çözünürlüklü harita da yapıldı.

Jeofiziksel modellemelerle Ceres'de büyük miktarda yüzeyaltı buz olduğu tahmin ediliyor. Hatta yakın zamanlarda yapılan gözlemlerde bazı küçük küçük bölgelerde yüzey üzerinde de buz olduğu bulundu. Dawn'ın Gama Işını ve Nötron Dedektörü (GRaND) enstrümanı ile yüzeyin 1 metre kadar altının küresel haritası çıkartılarak hidrojen dağılımı ölçüldü. Gelen verilerde ilginç olarak su buzu miktarının ekvatordan kutuplarına gittikçe arttığı gözlemlendi. Böylece kayalık görünen ekvatorun belli bir derinlik altında su beklense de kutuplarında yüzeyin üzerinde veya hemen altında su buzu bulunmuş oldu. Böylece Ceres'in su zengini bir cüce gezegen olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Kütle çekim hesaplamalarıyla yapılan ölçümler, Ceres'in iç yapısının da katmanları olduğunu gösteriyor. Demir miktarının ise benzer kaya asteroitlerden daha az olduğu tespit edildi. Krater morfolojisi ise yüzey kabuğu civarlarında %40'a yakın su buzu olduğunu gösterirken, altında çamur ve onun altında kaya çekirdek olduğunu gösteriyor. Ceres'in suyunun içeriğindeki çok yoğun orandaki tuz ve diğer bazı hidratların da olması nedeniyle hızlıca donamadığını görebiliyoruz. Ancak çamurlu okyanus varlığı organik moleküller bakımından güçlü olduğunu göstermiş oluyor. Her ne kadar Ceres, okyanus dünyalar kapsamında bulunan bir gökcismi olsa da yaşam barındırma olasılığı henüz belli değil.

50 km çaplı Ernutet Krateri çevresinde 1000 km2'lik bir bölge içerisinde organik moleküller bulundu. Her ne kadar burada tek tek hangi bileşenler olduğu bilinmese de özellikle metil ve metilen gibi karbon-hidrojen temelli bağlara sahip elementler olduğu tahmin ediliyor. Peki bu organik moleküller nereden çıkmış olabilir? İki ihtimal var; ya başka bir asteroit veya kuyruklu yıldız çarpması sonucu gelmiş olabilir, ya da Ceres'te üretilmiş olabilir. İlk ihtimal biraz zor gibi görünüyor çünkü bir çarpışma sırasında yoğun ısı oluşuyor ve oluşan sıcaklıkta bu kimyasal bağların kopmadan dayanması pek de olası değil. Peki ya Ceres'te oluştuysa? Artık özellikle ekvatordan kutuplara doğru artan bir yüzey altı su buzu varlığından eminiz. Belki bu buz, bazı yerlerde sıvı halde bulunuyorsa ve doğru şartlar da oluştuysa belki organik molekülleri üretme olanağı daha da artacaktır.

Yukarıda Occator Kraterinin çevresinin çok yüksek çözünürlüklü haritasının yapıldığından bahsetmiştim. Peki burayı özel kılan ne? Occator Krateri, 92 km genişliğinde ve 4 km derinlikte dev bir yapı. Ceres'in ilk düşük çözünürlüklü fotoğrafları geldiğinde bu kraterin ortasından çok parlak bir yansıma tespit edilmişti. Hatta NASA bu fotoğrafları hemen yayınlayıp, acaba bu ne olabilir diye Twitter hesabından da halka sormuştu. Görünen o ki, yüksek çözünürlüklü Occator kraterinin görüntüleri geldiğinde çok uzun yıllardır devam eden jeolojik bir aktivitenin varlığını görünmüş oldu. Kraterin yaşının 34 milyon yıl gibi genç bir yaşa sahip olduğu hesaplandı. Öte yandan kraterin merkez kubbe denilen Cerealia Facula bölgesinin daha da genç ve hatta sürekli volkanik aktivitelerle beslenen bir oluşum olduğu düşünülüyor. Sodyum karbonat ve amonyum tuzu gözlenen bu parlak bölgedeki aktivite, diğer buz uydularda keşfedilen buz volkanları yani cryovolcanic özelliklerle de benzerlik gösteriyor.



Occator Krateri ve parlak nokta

Dawn 2015 yılında Ceres'e varmadan önce, bazı gözlemevlerinden yapılan gözlemlerde üzerinde bir atmosfer olduğuna dair kanıtlar gelmişti. Ancak bu bulgular daha sonra tekrar gözlenemedi. O nedenle bunun geçici bir olgu olabileceği düşünüldü. Dawn'dan gelen veriler ve gözlem zamanları karşılaştırıldığında da Ceres'in atmosferinin gözlemlendiği zamanların Güneş aktivitesinin yoğun olduğu zamanlar olduğu fark edildi. Yani şimdilik sonuç olarak Güneş aktivitesi olduğu zamanlarda belirgin bir atmosfer oluşuyor ancak diğer zamanlarda bu fark edilemiyor diyebiliriz.

Dawn'ın ana misyonuna ait veri arşivi tamamlanmış durumda ve şu anda halka açık olarak yayımlandı. Verilere siz de ulaşabilir ve kendi analizlerinizi yapabilirsiniz. Uzatmalı misyonun veri arşivinin de 2017 yılı sonuna kadar halka açılması bekleniyor. Dawn sondası şu ana kadar yaptığı keşiflerle zaten kendisine yüklenen ana misyonunu fazlasıyla yerine getirdi. Kalan yakıtıyla da önümüzdeki 1.5 yıl boyunca yeni yeni başka keşifler de yapacağına inanıyoruz.

Not: Bu makaledeki düşünceler tamamen yazarın düşünceleridir ve NASA, Jet İtki Laboratuvarı veya Caltech'i bağlamaz.

YILDIZ TOZU

Genetik mi? Epigenetik mi?

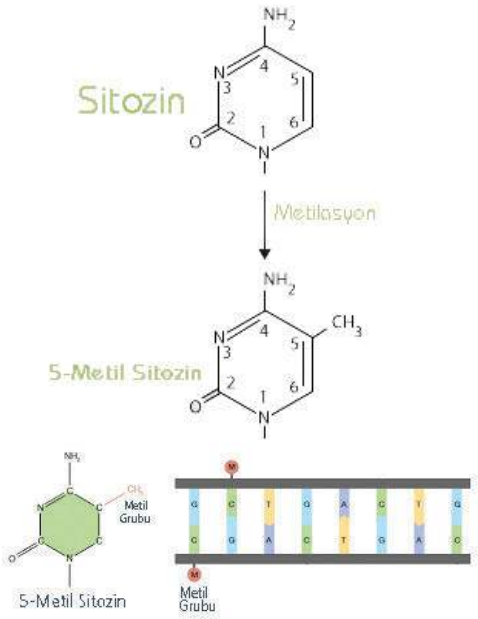
ŞİMDİ

Dyt.Sevgi Akdaş

GÜNÜMÜZDE BİR ÇOK FARKLI HASTALIK İÇİN YALNIZCA "NASIL TEDAVİ EDERİZ?" DEĞİL "NEDEN ORTAYA ÇIKTI?" SORULARININ BÜYÜK BİR ISRARLA SORULDUĞU VE ARAŞTIRILDIĞI BİR BİLİM DÜNYASININ İÇERİSİNDEYİZ. Bu hastalıkların ortaya çıkmasında karşılaştığımız sonuçlar bizi ya genetik nedenlere ya da çevresel nedenlere götürüyor. Örneğin down sendromu için genetik bir hastalık derken, böbrek yetmezliğinin çevresel faktörler sonucu oluştuğunu söyleyebiliyoruz. Ancak bilimdeki yenilikçi düşünce tarzı, aslında hiçbir konuda bu kadar keskin çizgilerin olmadığını düşündürüyor. Böylelikle üzerinde yüzlerle çalışma yapılabilecek bir alan doğuyor; Epigenetik.

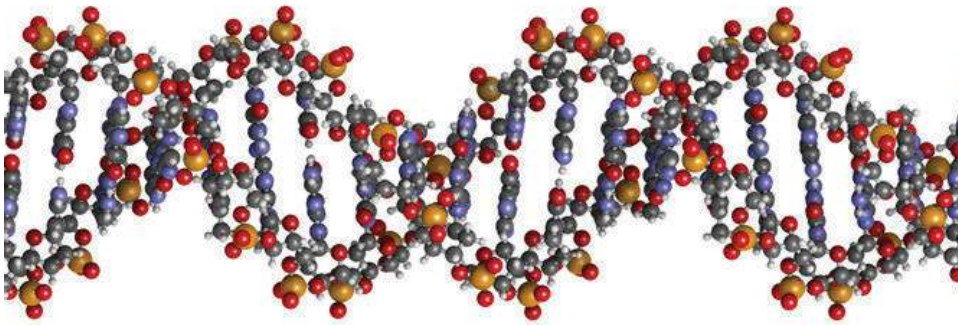
Kalıtımın farklı bir bakış açısıyla incelendiği bu alan DNA kodlarımızda değişiklik olmaksızın beslenmenin, yaşadığınız ortamın, stres durumumuzun yani birçok çevresel faktörün gen ekspresyonunda meydana getirdiği genetik değişiklikler epigenetik konusu ile açıklanıyor. Vücudumuzdaki tüm hücrelerin aynı gen dizilimine sahip olup birbirinden çok farklı özellik ve işlevlerde bulunması da epigenetik ile birlikte daha anlaşılır hale geliyor. Tüm hücrelerde aynı gen dizisi olmasına rağmen bu kodların aktif olan alanlarının farklı olması birçok doku ve organın oluşmasının temel sebebi. İlk etapta akıllarda birçok soru işareti oluşturmuş olabilir. "Nasıl DNA'daki genetik kodlar değişmeden kalıtımsal değişiklikler meydana gelebilir ki?" Şöyle ki, epigenetik bu bilginin aktarılması aşamasında iletilecek mesaja müdahale edebiliyor ve protein sentezi veya gen ifadesinde değişiklikler gerçekleşebiliyor. Bunun gerçekleşmesi için farklı birkaç yol var örneğin DNA metilasyonu, histon modifikasyonu, kromatin katlanması veya biyoaktif bileşenlerin epigenetik etkileri gibi...

DNA Metilasyonu: Bilinen en yaygın epigenetik etki bu mekanizma ile gerçekleşiyor. Genel olarak tarif etmek



gerekirse DNA kodlarında arka arkaya gelen guanin ve sitozin bazlarında, guanindeki metil grubunun sitozine aktarılması ile bu metilasyon gerçekleşiyor. Metilasyonun hedefindeki CG (sitozin-

▶ Biyolojik çeşitliliğin fazla olması türlerin dayanıklılığını artıran, en iyi formun oluşmasını sağlayan önemli durumlardan biri. Genetik kodlarımızdaki çeşitli varyasyonlarla her insan birbirinden farklı. Gen dizilimi ile oluşturulan bu biyolojik çeşitliliğe bir de epigenetik mekanizmaların etkisini eklediğimizde olasılıklar katlanarak artıyor. Öyleyse epigenetiği, çeşitliliği artırmaya yönelik çalışan bir biyolojik süreç olarak görmemiz bu konuya getireceğimiz farklı bir bakış açısı olabilir…

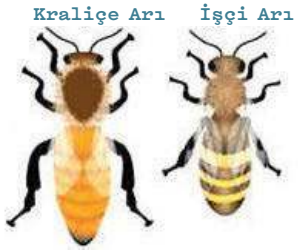


guanin) dizileri genellikle dokuya özgü gen ekspresyonlarını kontrol ettiği için vücutta genetik koddan bağımsız bir etkinin görülmesi söz konusu haline geliyor.

Besinlerin bu mekanizmayı etkilemesi de bir dizi kimyasal süreç eşliğinde gerçekleşiyor. Besinler sayesinde alınan metil grupları özellikle folat ve metiyonin aracılığıyla DNA'ya aktarılıyor. Bu durum DNA ve histon metilasyonlarının gerçekleşmesini sağlayarak epigenetik mekanizmanın bir parçası haline geliyor. Gelişimin erken evrelerinde çevresel etkilerin epigenetik kaynaklı değişiklikleri artırdığını ve böylelikle çeşitli metabolik ve kronik hastalıklar için risklerin oluştuğunu öne süren "Epigenom" çalışmaları mevcut. Bu çalışmalarda özellikle hamilelik döneminde annenin beslenme tarzının, gelişiminin en erken evresinde olan fetüs için önemi en çok çalışılan konular arasında. Annenin beslenmesindeki metil vericilerin az olması fetüste metilasyon bozukluklarına sebep oluyor. Bu duruma güncel bir örnek vermek gerekirse ülkelerin sağlık stratejileri içersinde yer alan gebelikte folat(folik asit) desteğinin yapılması, folatın DNA'ya metil gruplarını taşıma ve doğru metilasyonun sağlanması görevinden ileri geldiğini düşünebiliriz. Bebeklik dönemindeki etkiler tahmin edilebileceği üzere daha fazla etkilese de yetişkinlik döneminde de epigenetik değişiklikler söz konusu. Sindirim kanalındaki ve bağırsaktaki kanser türlerinin gelişiminde alkol, B6 vitamini, A vitamini gibi farklı bileşiklerin DNA metilasyonunu etkileyen bileşikler olduğu belirtiliyor. Alkol bu metilasyonun bozulmasına sebep olurken vitamin grupları bu işlemin daha sağlıklı gerçekleşmesi yönünde etkiler gösteriyor. Yani epigenetik etkileri olumlu veya olumsuz değişiklikler olarak kategorize edemiyoruz. Bu değişiklikler bir bireyde obezite riskini azaltacak yönde olurken diğer bireyde kansere yakalanma riskini artıran üzücü bir tablo ile karşımıza çıkabilir. Burda belirleyici faktör gen dizisindeki hangi genin aktifleştirildiği veya sessizleştirildiğidir.

Birçok bilimsel gelişmede olduğu gibi beslenmenin epigenetik mekanizmalarda etkisi olduğu bilinmesine rağmen net açıklamalar getirilemiyor. Ancak etkinin varlığı daha çok örnekler üzerinde gözlemsel olarak incelenmeye ve açıklanmaya çalışılıyor. Tarihi biraz kurcalarsak 1944-1945 senelerinde işgaller sonucu Hollanda'da yaşanan kıtlığın, nüfusun günlük beslenmesindeki kalori alımını 1000 kalorinin altına düşmesine sebep olduğunu görüyoruz. Bu değer standart bir bireyin günlük kalori ihtiyacının aşağı yukarı yarısına denk geliyor. Yapılan araştırmalar anne karnındayken böyle bir kalori kısıtlamasına maruz kalan çocukların, bu tarihlerden önceki veya sonraki dönemlerde, normal şartlarda gelişimini tamamlamış kardeşlerinden daha yüksek oranda diyabet, kalp hastalıkları ve obezite gibi kronik hastalıklara sahip olduklarını ortaya koyuyor. 2008 yılında Heijmans ve ekip arkadaşlarının, kalori kısıtlamasına mağruz kalan fetüslerde yeterli enerjiyi alabilen kardeşlerine göre insülin metabolizması ile ilişkili genlerde düşük metilasyonlar olduğunu keşfetmesi, çalışmanın amacına ulaşmasını sağlıyor. Kısaca fetüsün anne karnındaki çevresel etkilere verdiği epigenetik yanıtlar sonraki 70 yılın belirleyicilerinden biri.

Doğaya baktığımızda beslenme ve epigenetik ile ilgili kanıt olarak sunulan bir başka örneği bal arılarında görüyoruz. Hepimiz işçi arılar ile kraliçe arıların farklı olduğunu biliyoruz ancak bu farklılıkların genetik değil beslenmeye bağlı epigenetik farklılıklar olduğu belki bir çoğumuz için yeni bir bilgi. Larvaların büyük çoğunluğu gelişip kısır işçi arılar topluluğunu oluştururken, yoğun arı sütü ile beslenen larva hem daha fazla gelişiyor hem de üreme özelliğine sahip oluyor.



▲ Genetik olarak aynı materyale sahip bu iki arı türünün birinin daha iyi beslenmesi ile kraliçe arı ve işçi arı olmak üzere iki farklı arı türünün meydana gelmesi sağlanıyor. Bu arılarda meydane gelen epigenetik değişiklikler fenotipini etkileyen kalıtsal değişiklikleri oluşturmuş oluyor.

"Ne Yersek O Muyuz?"

Günümüzün sağlıklı beslenme mottolarından biri olan "Ne yersen O'sun!" sözü epigenetik çerçevesinden bakıldığında bir kez daha anlam kazanıyor. Beslenmemiz sonraki nesillere aktaracağımız kadar önemli genetik mirasların oluşmasına sebep oluyor. Belki şu günden itibaren ne yersek o olduğumuzu gözlemleyecek kadar sürecin farkına varamayabiliriz, çünkü bizim epigenetik sürecimiz anne karnındaki dönemlerimizde başladı. Ancak bir sonraki nesil önemli ölçüde beslenme tarzımızın avantajını ya da dezavantajını yaşayacak gibi görünüyor...

MATEMATİK YAPMAK

Kaybolup gitmek mi, sonsuza kadar yaşamak mı istersiniz?

*Yrd. Doç. Dr. Burak Karabey**

MASALLAR, HİKAYELER, FİLMLER HATTA DERGİMİZDE YER ALAN GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ ile yaşamın sonsuzluğu araştırmaları alıp başını gitmiş durumda...

Sonsuzluk insanoğlunun hep dikkatini çekmiş ve her zaman popüler bir kavram olmuştur. Şu an çevrenizdeki ilk kişiye sonsuzluğun ne olduğunu sorun, muhtemelen şu üç cevaptan birini hatta bazen üçünü birden duyacaksınız: "sınırsız", "çok büyük", "sayılamaz"!

Sonsuz; "sınırsız", "çok büyük" ve "sayılamaz" mıdır?

Aslında bu üç cevap da matematiksel açıdan pek doğru değil. Sonsuz, matematiksel açıdan sınırsız olabildiği gibi sınırlı da olabilir, sayılamaz olduğu kadar sayılabilir de. Nasıl mı? Mesela baş parmağınızı ve işaret parmağınızı ikisi birbirine dokunmayacak şekilde bir kıskaç gibi tutun. Parmaklarınız arasında kaç nokta vardır? Veyahut aynı şekilde bir sayı doğrusu düşünün. Sayı doğrusunda 0 ile 1 arasında kaç nokta vardır? Çok, hatta o kadar çok ki tam olarak sayı doğrusunda yer alan noktalar kadar! Bu aralıkta sonsuz noktanın olduğunu biliyoruz. Diğer yandan hepsinin 0 ile 1 arasında olması, onların bu aralıkta sınırlı olduğunu gösteriyor. Gördüğünüz gibi sonsuz, sınırsız olabildiği gibi sınırlı da olabiliyor.

Hadi saymaya başlayalım. Kaç tane çift sayma sayısı vardır?

Çift Sayılar:	2	4	6	8	10	12	14	16	...
Kaç sayı olduğu:	1	2	3	4	5	6	7	8	...

Gördüğünüz gibi yukarıda yer alan şekilde üst tarafa çift sayıları, kaç tane sayı olduğunu bulmak için de alta kaç sayı olduğunu yazdık. Yani 10'a kadar, 10 da dahil, 5 tane sayma sayısının çift olduğunu görebiliyoruz. O halde bu şekilde saymaya devam edersek çift sayıların hepsini "sayabilmiş" olur muyuz?

Evet.

Şimdi soruları duyar gibiyim. İyi de bu saymak mı? Yani çift sayılar sonsuz değil mi? Evet öyle, tam olarak da söylemek istediğimiz bu aslında. Çift sayılar sonsuz ve biz sayabiliyoruz! Sayabilmek için saymayı bitirmenize gerek yoktur. Benzer şekilde 0 ile 1 arasındaki noktaları düşünürseniz onları çift sayıları saydığımız gibi sayamadığımızı görebilirsiniz. O halde sonsuz sayılamaz olabildiği gibi sayılabilir de.

Sonsuz, matematikçiler için de uzun yıllar karmaşık bir kavram olmuştur. Hayatının son yıllarını psikolojik sorunlarla geçiren, kümeler teorisi ve sonsuzlukların efendisi diyebileceğimiz efsanevi matematikçi George Cantor, sonsuz ile ilgili karmaşalara tek bir cümle ile son vermiştir:

"Sonsuz bir küme, kendisi hariç herhangi bir alt kümesine bire bir eşlenebilen bir kümedir."

Biraz bunu düşünmeye ne dersiniz. Mesela alfabemizde 29 harfimiz var ve

Siz bunlardan birini çıkarıp (kendisi hariç demiştik) bire bir eşleme yapabilir misiniz? 29 harf 28 nesne ile bire bir eşleşebilir mi? Cevabımız tabi ki hayır ve Cantor'un tanımına göre alfabemiz sonludur diyebiliriz. Yukarıda bahsettiğimiz çift sayılar örneğine başka bir şekilde bakalım şimdi.

Sayma Sayıları:	1	2	3	4	5	6	7	8	...
Çift Sayılar:	2	4	6	8	10	12	14	16	...

Sayma sayılarının içinde çift sayıların hepsi vardır. Yani çift sayılar, sayma sayılarının alt kümesidir. Kendisinden daha büyük bir küme olan sayma sayıları ile çift sayılar bire bir eşleşebilir. Dikkat ederseniz ne sayma sayılarında ne de çift sayılarda açıkta herhangi bir eleman kalmıyor. Yani çift sayıların, kendisinden daha büyük bir küme kadar elemanı var! İşte buna büyük matematikçi Cantor sayesinde sonsuz elemanlı küme diyoruz.

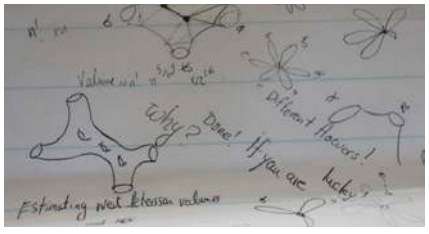
Zamansız bir veda

Meryem 1977 yılında Tahran'da doğdu. En büyük özelliği merakı ve eline aldığı her şeyi ama her şeyi okumasıydı. Aslında şiir okumak ve yazıları takip ederken not tutmak onu

* Dokuz Eylül Üniversitesi Üstün/Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı

çok mutlu ediyor ve yazar olmak istiyordu. O zamanların İran'ını düşündüğünüzde ailesi konusunda çok şanslı olduğu söylenebilirdi. İran-Irak savaşı, ekonomik durum gibi etmenlerle ortamın çok kötü olduğu o zamanlarda ailesinin kendisinden bir başarı ya da sonuç beklemeksizin sadece becerilerini geliştirmeye çalışması, her zaman karşılaşılabilir bir çevre ya da aile değildi. Bir gün bilime meraklı abisinin popüler bir bilim dergisinde Gauss'un 1'den 100'e kadar sayıları toplama yöntemini göstermesi çok ilgisini çekti. Hatta kendisi, bu yöntemin güzelliğinden kendisini alamadığını söyledi. İlkokulu bitirdiğinde savaş sona ermiş ve Tahran'ın en iyi liselerinden birinde kendini bulmuştu. Sürekli kitap okuyor, meraklı arkadaşları ile motive oluyor ve öğretmenleri ile sürekli sorular ve sorunlar üzerine tartışma fırsatı buluyordu. Okulda matematikteki becerisi keşfedildi ve kendisine üstün yeteneklilere yönelik bir program sağlandı. Sonuç tam bir başarı oldu diyebiliriz. Çünkü Meryem kendisini matematiğin sonsuz dünyasında buldu. Uluslararası Matematik olimpiyatlarına 1994'te Meryem'in de katılması kararlaştırıldı. Sonuç inanılmazdı! Altın madalya kazanan Meryem, İran'da bunu yapan ilk kadın öğrenciydi. Bir sonraki yıl aynı yarışmada tam puan alarak yeni bir rekor kırdı. ve iki altın madalya kazandı. Lise son sınıfta matematik okumaya karar verdi ve ülkenin en iyi üniversitelerinden birinde matematik öğrenmeye ve yeni zor problemler çözmeye çalıştı. Önce lisans sonra yüksek lisans derecesinden başarıyla mezun oldu. Amerika'ya gitmeye daha da derinleşmeye karar verdi. Harvard Üniversitesi'nde, matematiğin Nobel ödülü olarak sayılan Field

Matematik Çalışırken



▲
Meryem'in Notları

Madalyası'nı kazanmış, Curtis Mcmullen'in gözüne girdi ve doktora öğrencisi olmayı başardı. Bu andan sonra Meryem için dünya değişti. Matematiğin zor alanlarından biri sayılabilen topoloji ve yüzeyler üzerine çalışmaya, hiperbolleri keşfetmeye kendini verdi ve hazırladığı doktora tezi 2004 yılında tam anlamıyla ortalığı kavurdu. İran'da yetişmiş bu bilim insanı, ardından yaptığı çözümler ve teoremler ile Matematik dünyasında bir idol haline geldi ve daha önce hocasının da kazandığı Field Madalyası'nı alan ilk kadın olarak tarihe geçti. Başarısı dünyada büyük yankı uyandırdı. Her yerde fotoğrafları, yaptıkları paylaşıldı. İlginç olan ise İran gazeteleri yasak olduğu için saçı açıkta olan fotoğrafları yerine, Photoshop ile hazırlanan örtülü fotoğraflarını servis etmeyi tercih etti. Evlendi ama evlendiği kişi Müslüman olmadığı için İran hükümeti bu evliliği tanımadı.

Bu akademisyen çiftin bir kızı dünyaya geldi. Kızı annesi Meryem'in bir ressam olduğuna inanıyordu çünkü harika çizimler yapıyordu. Ama aslında Meryem sadece matematik yapmakla, tüm zamanını yavaşça ve eğlenerek matematiği keşfetmekle geçiriyordu. Bu arada Stanford Üniversitesi'nde profesör olarak çalışmalarını sürdürmeye devam etti.

◀
"Benim için Matematik, vahşi bir ormanda kaybolup, zihnindeki tüm bilgilerle oradan çıkmaya çalışmak gibi."

Meryem için her şey yolunda giderken 2013 yılında meme kanseri teşhisi koyuldu. Düzelecek diye düşünülüyordu ama ilerleme bir türlü engellenemedi ve tüm vücuduna yayıldı. 14 Temmuz 2017'de ölmedi, büyük matematikçi Erdös'ün deyimiyle "aramızdan ayrıldı.". Erdös, matematik yapmayı bırakan insanlara "ölü", hayata gözlerini yuman insanlara "aramızdan ayrıldı" derdi. Aslında bilim insanlarının ve matematikçilerin sonsuz yaşama ulaşmaları hepimizden farklıdır. Onlar baş edilemeyecek gibi gözüken problemlere meydan okur ve çözmeye çalışırlar. Bu problemleri çözdüklerinde de sonsuza ulaşırlar. Nitekim Pisagor, Erdös, Einstein gibi bilim insanlarını sürekli anmamızın sebebi budur. Çünkü onlar sonsuza kadar sevgi ve saygıyla yaşayacaklardır. Maryam Mirzakhani ise bulduğu problemler, çözümler ve matematik alanına attığı imza ile inanılmazı başararak sonsuz yaşama ulaştı. İran'ın bir çok gazetesi belki de tarihlerinde ilk kez Maryam Mirzakhani'nin fotoğraflarını saçı örtülü olmadan verdi.

Kendisinin çok güzel bir sözü ile yazımızı bitirebiliriz:

"Herkesin matematikçi olabileceğine inanıyorum çünkü matematik insanoğlunun en önemli özelliği olan düşünme üzerine kurulu. Ama matematik kendine ait güzellikleri sadece ona sabredenlere gösteriyor."

Sonsuza dek sevgi ve saygıyla...

▲
Ölümünün ardından İran gazeteleri

Teknoloji Desteğiyle Bir Sanat Eserini Yorumlama

Kemal Yürümezoğlu ve Turan Enginoğlu***

Teknoloji desteğiyle tamamlayıcı renkler

Akıllı telefonlarda ve Photoshop programında kullanılan Invert özelliği, tamamlayıcı (komplementer) renkleri öğrenmede ve tamamlayıcı renklerle tasarlanan sanat eserlerini incelemede bize kolaylık sağlamaktadır. Hatta tamamlayıcı renkleri keşfetmekle kıyafetlerimizin uyumunu bile yakalamak elimizde.

Cyan Magenta ve Sarı (CMY) ile elde ettiğimiz renkler ve karışımlarına Akıllı telefonların Invert özelliği baktığımızda telefonda Şekil 1'daki renkleri elde ederiz. Bu dönüşümde Sarı Mavi'ye, Cyan Kırmızı'ya, Magenta Yeşil'e ve Siyah da Beyaz'a dönüşmüştür. Dönüşen renkler birbirinin tamamlayıcısıdır. Bu tamamlayıcılık ışık renkleri için beyaza, boya renkleri için siyaha tamamlamadır.

Peki bu geçiş nasıl olmaktadır? Işık madde etkileşiminde bir nesnenin yansıma/geçirme ve soğurma özelliğinin birbirinin tamamlayıcısıdır. Bir başka deyişle yansıyan/geçen ışık ve nesne tarafından soğrulan ışığın toplamı gelen ışığı verir. Burada Invert özelliği ile gözlemlediğimiz soğrulan renklerin ortaya çıkarılmasıdır. Tamamlayıcı renk teorisinden yararlanarak kullanılan yazılımlar, akıllı telefon ve fotoshop programı kullanıcılarına geniş bir yaratıcılık alanı sunmaktadır. Örneğin Akıllı telefonların bu Invert özelliği sayesinde doğada bir bitkinin/nesnenin soğurduğu ışık renkleri anlayabiliriz. Şekil 2a'da Magenta tonu renkleri yansıtan bir çiçek görüyoruz. Magenta rengin tamamlayıcısı Yeşildir. Akıllı telefonun tamamlayıcı renk bulma özelliği ile bu renklerin yeşil ve tonları olduğunu doğrulamak oldukça eğlencelidir (Şekil 2b).

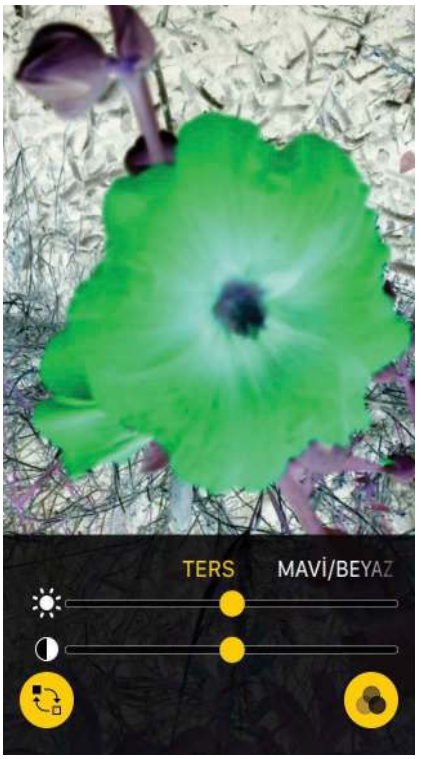
Sanat bağlamında tamamlayıcı renkler

Zaman içerisinde ortaya çıkan birçok sanat hareketlerinde, sanatçılar tamamlayıcı renkleri bilinçli olarak kullanmışlardır. Bu sanat hareketleri Empresyonizm, fovizm, ekspresyonizm ve Yeni Dışavurumculuktur. Bu sanat akımlarında kullanılan renkler renk teorileri ile uyumlu boya ana renkleri RYB' dir. RYB renkleri CMY renklerinden türetildiği için, bu sanatçıların eserlerinde Cyan/Kırmızı, Magenta/Yeşil ve Sarı/Mavi boya renkleri birbirinin tamamlayıcısı (komplementeri) olarak kullanmışlardır.

Komplemanter kelime anlamıyla bütüne tamamlamadır. Bir sanat eserinde yansıyan ve soğrulan ışıkta denge ancak tamamlayıcı renklerin uyum içinde kullanılması ile mümkündür. Bu yüzden renklerin ışığı yansıtma derecesine göre sanat eserinde tamamlayıcı renkler birlikte bir uyum içinde kullanılır. Sanat eseri yaratılırken bu dengeye dikkat eden sanatçı hem renk kuramını resimlerinde temel almış hem de boyalarla duygularını daha etkili bir şekilde ifade edebilmiştir.

Zeminde Magenta, Cyan ve Sarı boyalarıyla elde edilen ana renkler ve karışımlarının ve Akıllı telefonların Invert özelliği ile elde edilen tamamlayıcıları

Şekil 2a. Bir çiçekte gördüğümüz (yansıyan) ışık renkleri



Şekil 2b. Aynı çiçekte tamamlayıcı (soğrulan) ışık renkleri

*Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Resim Eğitimi Anabilim Dalı
** Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Özel Yetenekliler Eğitimi Anabilim Dalı

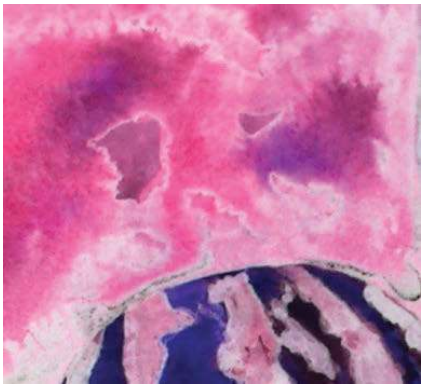
Turan Enginoğlu, Natürmort, 2008, Suluboya, 35 x 56 cm, Özel koleksiyon

Şimdi ele aldığımız tamamlayıcı renkleri **Turan Enginoğlu**'nun yukarıdaki eseri üzerinden inceleyelim.

Resme bir sanatçı gözüyle bakıldığında, sanatçının bazı boyaları karıştırmadığı, renkleri canlı olarak kullandığı görülmektedir. Bir sanatçının betimlemesiyle, tabloda yoğun miktarda Sarı, Kırmızı, Magenta ve Yeşil rengi görmekteyiz. Sarı ve Yeşil renkler baskın durumdadır. Tablonun bütününde sıcak ton değerleri görülmektedir. Tabağın arkasındaki koyulaştırılmış Yeşiller tablodaki renklerin etki gücünü arttırabilmek için arkaya fon olarak sürülmüştür. Tablodaki açık koyu tamamlayıcılığın yanında, renklere ait tamamlayıcılıklar da görülmektedir.

Şimdi Photoshop programında veya akıllı telefonlarda yer alan Invert özelliği ile bu tabloya ait detayların içindeki renkler ve yanında tamamlayıcı renklere bakalım. Ressam için detayları incelemek, tamamlayıcılığın sanat eserini yaratmada ne kadar önemli olduğunu göstermek bakımından önemlidir. Aşağıdaki resimlerde tablodan alınan kesitler ve tamamlayıcıları yer almaktadır. Örneğin Karpuzda ve etrafında kullanılan Yeşil tonlarının tamamlayıcıları Magentadır. Biz tabloyu detaylı olarak incelersek Yeşilin kullanım oranında tabloda Magenta ve ona yakın renkleri bulabileceğiz demektir. Benzer durum detaylarda kullanılan sarı, kırmızı ve diğer renklerin tamamlayıcıları için de geçerlidir.

Sonuç olarak, Turan Enginoğlu'nun eserlerindeki tamamlayıcı renk kullanımı, eserinin daha canlı olmasını ve renk armonilerine uyumunu sağlamıştır. Resim yüzeyine koyulan tamamlayıcı renklerin dağılımı, resim üzerine gelen ışığın yansıma ve soğrulmasını dengelemiştir. Boya renklerini karıştırarak elde edilen renkler ışığı daha çok soğurarak daha koyu, bunların tamamlayıcıları olan renkler ise ışığı daha az soğurarak açık tonlar oluşturmuştur. Boya pigmentlerini kullanarak ışığının yansıma ve soğrulmasını kontrol etmek, sanatçıya eserinde duygularını en içten ifade etme olanağı vermektedir. Sanat tarihinde iz bırakan sanatçıların yaptıkları da tam budur. Şimdi elinizde akıllı telefonu kullanarak etrafınızdaki sanat eserlerine bir kez daha bakın, bilimle bütünleşen sanatın etkililiğini fark edeceksiniz.



▲ Resim 2a: Suluboya tablonun detaylarından kesitler

▲ Resim 2a: Aynı resimlerin Invert yapılarak elde edilen tamamlayıcı renkleri

Isınan dünyamız

Sıcak ve kurak yazlar gelecekte daha da yaygınlaşacak

2010 YILININ YAZINDA CİDDİ KURAKLIK VE BİR DE SICAK DALGASI BÜYÜK SORUNLARA YOL AÇTI. Yangınlar ormanları ve turba bataklıklarını kasıp kavurdu. Moskova kalın bir duman tabakası altında kaldı ve yerel nüfustan çok sayıda ölen oldu. Aynı anda, Rusya'daki yüksek basınç alanı Pakistan'daki alçak basınç alanını engellediği için Pakistan şiddetli yağışlarla boğuştu ve ülkede asırlardır görülmemiş türden sel felaketleri gerçekleşti.

Oysa istatistiklere bakacak olursanız, 2003 yazında orta ve batı Avrupa'nın geniş bölgelerini etkisine alan türden sıcak dalgasına benzer böyle şiddetli iklim olaylarının her yüz yılda bir gerçekleşmesi gerekiyor. Fakat uzmanlar, küresel ısınmanın ortalama sıcaklığı yükseltmesiyle uç noktalardaki hava olaylarının görülme sıklığının artacağı görüşünde.

Eşzamanlı uç noktalar sıklaşıyor

Belki de istatistikçilerin ellerindeki değerleri kontrol etmesi gerek. Araştırmacılar geleneksel olarak sıcak dalgası ve kuraklık gibi uç noktadaki iklim olaylarını birbirinden bağımsız değerlendirmiş, her birinin görülme sıklığıyla ilgili ayrı tahminlerde bulunmuşlar. Fakat bu uç noktadaki olaylar birleşince (örneğin hem sıcak hem de kurak yaz) etkileri katlanıyor.

ETH'den araştırmacı Jakob Zscheischler ve ETH Atmosfer ve İklim Bilimi Enstitüsü'nden Profesör Sonia Seneviratne bu olayların bir arada gerçekleşme sıklığını hesapladılar çünkü aşırı sıcakla kuraklığın bir arada görülmesi genellikle yaz sıcaklığıyla yağışı arasındaki ilişkiye dayanıyor. Araştırmalarının sonuçları kısa süre önce Science Advances adlı akademik dergide duyuruldu.

Birlikte görülme sıklığı beklenenden beş kat fazla

Zscheischler ve Seneviratne, yaptıkları araştırmada sıcaklıkla kuraklığın birleşiminin, bu iki iklim olayının bağımsız değerlendirilmesine göre iki ila dört kat daha sık gerçekleştiğini buldular. Örneğin Amerika'nın orta batı kısmında bu bileşimin gerçekleşme olasılığı beş kat daha yüksek.

Bu iki olayın olasılığını ayrı ayrı hesaplayıp sonra bir araya getirmekle bir arada gerçekleşme olasılıklarını hesaplamak aynı şey değil. "Hesaplamalarımız bariz biçimde gösteriyor ki uç noktada bileşik iklim olayları önceden beklenene kıyasla çok daha sık gerçekleşiyor" diyor profesör Seneviratne.

Zscheischler ve Seneviratne "bu bileşik iklimsel olaylar arasında kesin korelasyon bulunduğu için" sıcak dalgalarıyla kuraklığı birlikte analiz etmişler. 2015'te Avrupa'nın yaşadığı aşırı sıcak ve kurak yazın da sorumlusu aynı. "Bu senaryolar sıklaşıyor" diyor bilim insanları.

Önü alınamayan iklimsel değişim, korelasyonu artırıyor

Yazarlar, yaptıkları çalışmada sıcaklık-yağış korelasyonunun iklimsel değişimin önü alınmazsa artacağını gösteriyorlar. Dolayısıyla, çok sıcak ve kurak geçen yazlar giderek yaygınlaşabilir.

Bileşik iklim olaylarının görülme sıklığı tarım, toplum ve ekonomi için de tehdit kaynağı. Eğer uç noktada iki iklim olayı birlikte incelenirse daha önce hesaba katılmayan bağımlılıklar yüzünden birlikte görülme olasılıkları çoğu zaman çarpıcı biçimde artıyor. Tabii ilişkili riskler de artıyor. Yazarlar, en son hesaplamaların riskin önceden tahmin edilenden çok daha yüksek olduğunu gösterdiğini söyleyip uyarıda bulunuyor: "Buna henüz hazırlıklı değiliz."

Sağlık riskleri bakımından, yoğun bir sıcak dalgası yaşlılarda ve çocuklarda dehidrasyona ve hatta erken ölüme yol açabiliyor. Tarımdaysa ciddi kuraklık, ekinin tarlada kalmasına ya da sulama masraflarının yükselmesine neden oluyor. Orman yangınları da kuraklık – sıcak dalgası birlikteliğiyle beraber sıklaşıyor. Portekiz'de yakın zamanda çıkan yangınlar bunun bir örneği.

Birbirine bağlı bir dünyada zincirleme tepkime

Profesör Seneviratne şunu da vurguluyor: "Eğer uç noktada iklim olayları bağımsız biçimde incelenirse potansiyel tehdidi hafife almış oluruz. Günümüzün birbirine sımsıkı bağlı dünyasında böyle riskleri doğru biçimde değerlendirmek hiç olmadığı kadar önemli."

2010 yılı, uç noktada iklim olaylarının artık tek bir ülkeyi değil, modern dünyanın birbirine bağlanmış oluşu yüzünden, iklimi daha stabil olan bölgeleri de etkisine alabildiğinin en iyi örneğiydi. Ciddi kuraklık yüzünden tahıl rekoltesi düşünce Rusya iç buğday talebini karşılayabilmek için Mısır'a yaptığı ihracatı durdurdu. Bu da Mısır'da buğday fiyatlarının fırlamasına, toplumun bazı kesimlerinin bundan olumsuz etkilenmesine ve politik kararsızlığa yol açtı.

Profesör Seneviratne iklimbilimcilerin bileşik iklim olaylarının etkisini bugüne kadar hep görmezden geldiğini ve henüz olması gerektiği gibi araştırmadığını söylüyor. Bu yeni çalışma, söz konusu eksikliği gidermeyi hedefleyen ilk örneklerden ve bizi geleceğe karşı hazırlamayı hedefliyor. Seneviratne, "Her düzeyde yeniden ayarlamalar gerekecek" diye de not düşüyor.

Yabancı maddeler, yontulmuş elmasın içinde küçük, siyah benekler halinde göze çarpıyor.

Tuhaf dev elmaslar Dünya'nın iç bileşimine ışık tutuyor

Demirin ve buzun şarkısı

DÜNYA'DA ŞU ANA KADAR çıkarılmış en büyük elmasları benzerlerinden ayıran sadece boyutları ve parıltıları değil, benzersiz öyküleri. Bunlar metalden doğmuş, gezegenin derinliklerindeki sıvı demir ve gaz öbeklerinden boy vermiş elmaslar.

Kısa süre önce Science dergisinde yayımlanan ve Amerikan Gemoloji (değerli taş bilimi) Enstitüsü'nden Evan Smith tarafından kaleme alınmış araştırmanın vardığı sonuç bu.

"Çoğu elmas Dünya'nın 150-200 km derinliğinde oluşur. Kıtaların en kalın kısmında, katı kıtasal tektonik levhaların temelinde oluşurlar" diyor Smith. "Madenlerden çıkardığımız elmasların %98'i buradan gelir."

Fakat aralarında ünlü Cullinan elmasının da bulunduğu (3.000 karattan daha ağır olan bu mücevher kalitesindeki elmas, türünün en büyük örneği) bazı elmaslar diğer parlak taşlarla aynı yerde meydana gelemeyecek kadar farklı ve büyük.

"Cullinan gibi elmaslar diğer elmaslardan farklı bazı özelliklere sahip. Jeologlar yıllar boyunca bu elmasların farklı bir şekilde oluşup oluşmadığını ya da mantonun farklı bir yerinden gelip gelmediğini merak etti. Çözmesi gerçekten zor, yanıt bekleyen bir soru bu" diyor Smith.

Bu inanılmaz derecede değerli mücevherleri incelemek neredeyse olanaksızdı. Kraliyet tacının mücevherlerinden bilim deneyi yapmak için örnek mi isteyeceksiniz? Sonu pek iyi olmaz herhalde.

Bunun üzerine Smith aynı tür ve nitelikteki elmasları yontulup kıymetli yadigârlara dönüştürülmeden önce bulmak için sistematik bir arayışa başladı. İçinde yabancı maddeler, elmasın oluşumu sırasında hapsolmuş farklı şeyler bulunan değerli taşları aradı. "Bunlar bize elmasların nasıl oluştuğunu, nereden geldiğini ve o çevrede başka neler olduğunu anlatıyor" diyor Smith.

Büyük elmasların içindeki yabancı maddelere bakarak, mücevher yapımı sırasında atılan küçük parçalardaki yabancı maddeleri kimyasal testlerden geçirerek, Smith bu elmasların nasıl oluştuğunu saptayabildi.

Smith şöyle diyor: "Cullinan gibi büyük elmaslar şaşırtıcı. Bunlar katı tektonik levhalardan değil, daha derin bir yerlerden, ısı yayan mantodan geliyor."

Bu da böyle elmasların Dünya'nın yaklaşık 360-750 km derinliklerinde oluştuğu anlamına geliyor.

Smith sadece bu büyük taşların nereden geldiğini saptamakla kalmadı, nasıl oluştuklarını da buldu. Bu elmaslar demir ve nikel parçacıklarının da bulunduğu, sıcak ve yüksek basınçlı ortamlarda meydana geliyor. "Bu kuram ve deneylere dayalı olarak yürütülmüş bir tahmindi. İnsanlar en azından 20 yıldır bunu öne sürüyordu ama şu ana kadar hiç doğrulayamamıştık" diyor Smith.

"Bu elmaslar çok özel çünkü bize derin ortamlarda metal bulunabileceğini gösteriyor."

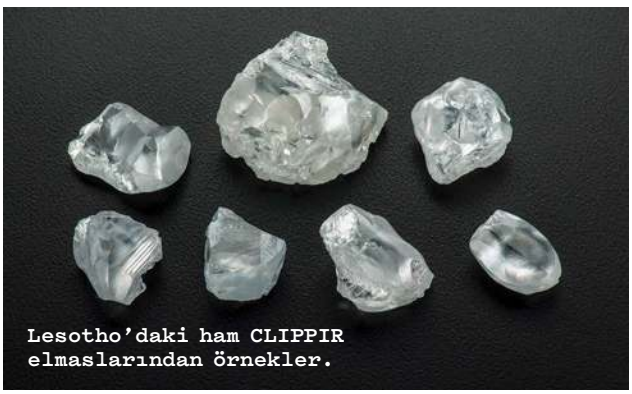
Elmaslar, karbonu çözündürmekte çok başarılı olan sıvı metaller sayesinde büyüyor. Metal karbona doyduğunda, bu karbonun bir kısmı dışarı taşıp kristalleşmeye başlıyor ve zaman içinde büyüyerek bugün gördüğümüz kocaman elmasları oluşturuyor.

Sıvı metalin içinde çözünmüş halde bulunan karbonun nereden geldiği hâlâ merak konusu. Fakat Smith'e göre olasılıklardan biri, karbonun aslında Dünya'nın kabuğunda bulunması ve tektonik levhaların çarpışması sırasında bir kıtanın kenarından derinlere, mantoya kadar çekilmesi, sonra da mantonun içinde, sıvı metalin içinde çözünmesi. Bu karbon sonra da yüksek sıcaklık ve basınçta dönüşüme uğrayarak dünyanın en kıymetli elmaslarını oluşturuyor.

Büyük elmaslar da normal, sıradan elmaslarla aynı yolu izleyerek yüzeye çıkıyor: Dünya'nın derinliklerindeki büyük volkanik püskürmeler adına kimberlit (elmaslı kil) denilen, elmas bakımından zengin maden yataklarını meydana getiriyor ve günümüzde elmasların birçoğu buralardan çıkarılıyor.

Smith elmaslarda yabancı madde aramayı ve Dünya'nın iç işleyişine dair daha fazla ipucu elde etmeyi istiyor. Ne yazık ki bu bilginin bir kısmı sonsuza dek kaybedilmiş durumda. Cullinan gibi çok ünlü ve büyük elmasların bazıları yontulup bugünkü ihtişamlı hallerine kavuşurken, içinde metal bulunan ve bilimsel bilgi için muhteşem bir kaynak olan kısımları kusur diye çöpe atılmış.

Smith gelecekte, yontulan elmaslardan kalan bu artıkların bilimsel bakımdan çok kıymetli örnekler olarak el üstünde tutulacağını umuyor.



Lesotho'daki ham CLIPPIR elmaslarından örnekler.

Mars'ı yaşanır hale getirmek istiyorsanız

MARS'A KIZIL GEZEGEN DENİR AMA HEDEFİMİZ ORAYI YEŞİL YAPMAK. Güneşin ısısını hapseden sera gazlarını salarak (biz insanların çok başarılı olduğu bir şey bu) kolonicilerimizi derin uzay radyasyonundan koruyacak daha sıcak, solunabilir bir atmosfer yapabiliriz. NASA'dan astrobiyolog Chris McKay bu çabalar 100 yıl devam ederse Mars'ın makul sıcaklığa gelebileceğini söylüyor. Tabii ki Dünya'da akciğerlerimizi dolduran o %78 azot, %21 oksijen ve %0,04 karbon dioksit karışımını yeniden yaratmak için daha epey bir zaman gerekecek.

2065

1. YIL

İlk koloniciler geldiğinde robotlar PFC'leri (Perfluorlu Kimyasallar, ısıyı hapsetmekte başarılı, büyük oranda zararsız gazlar) için elzem olan flüor elementini çıkarmak için kayaları işleyecek. Gerisini güneş halledebiliyor. MacKay'in tahminine göre Mars'ın dört saatte aldığı güneş ışığı Dünya'daki tüm nükleer silahların toplamından daha fazla enerji barındırıyor.

2115

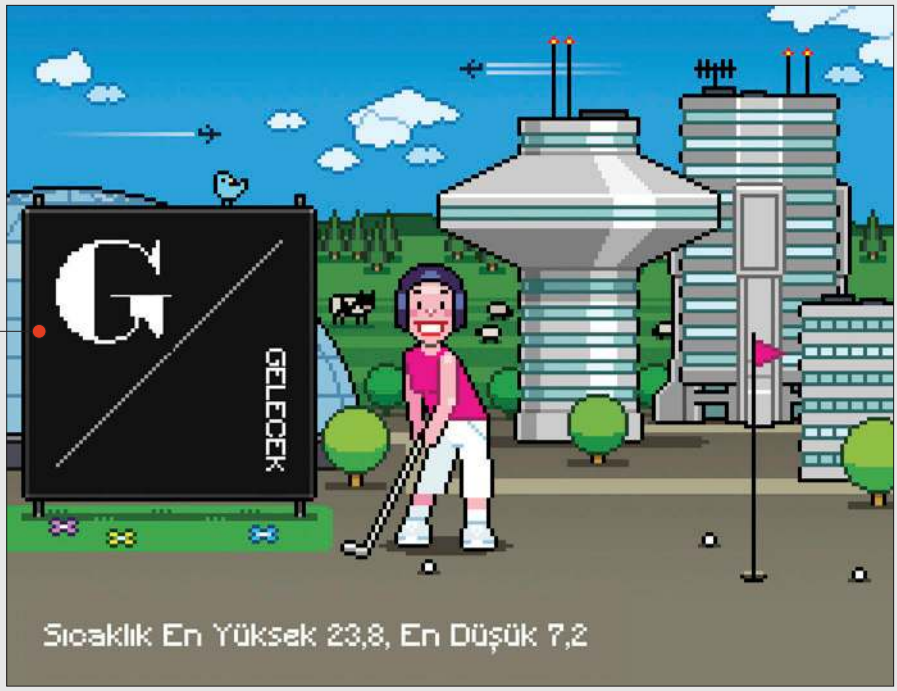
50. YIL

PFC'lerin sağladığı ısı artışı toprakta ve buz örtülerinde donmuş halde bulunan karbon dioksiti açığa çıkartacak. Sıcaklıkla birlikte buzlar eriyecek, göllerde ve nehirlerde su birikecek, Mars düzlüklerine yağmur yağacak, fırtınalar kopacak. Kutup ortamına alışmış mikroplar ve küçük bitkiler dışarıda da yaşayabilir.

2165

100. YIL

Gezegeni sarmalayan kalın atmosfer sayesinde Mars'ın gökyüzü Dünya'nınkinden bile daha mavi. Dağ iklimlerine alışık ağaçlar artık Mars'ta yaşayabiliyor. Sıcaklık ve basınç makul olduğundan koloniciler artık uzay kıyafetleri olmadan da dışarı çıkabiliyor. Fakat hava hâlâ karbon dioksit bakımından zengin ve insanlar için zehirli; o yüzden oksijen maskesi olmazsa olmaz.



102,065

100.000. YIL

Kusura bakmayın kuçukuçular, insanoğlunun Mars'taki en iyi dostu bitkiler. Binlerce yıl süren fotosentezin, sayısız ağacın, ekinin, belki de süs bitkilerinin ardından atmosferde karbon dioksitin hâkimiyeti sona ermiş. Oksijen dolu hava artık solunabiliyor ve Marslı kolonicilerimiz artık rahatça nefes alabiliyor.

Mary Beth Griggs / İllüstrasyon Supertotto

Doğal mucize

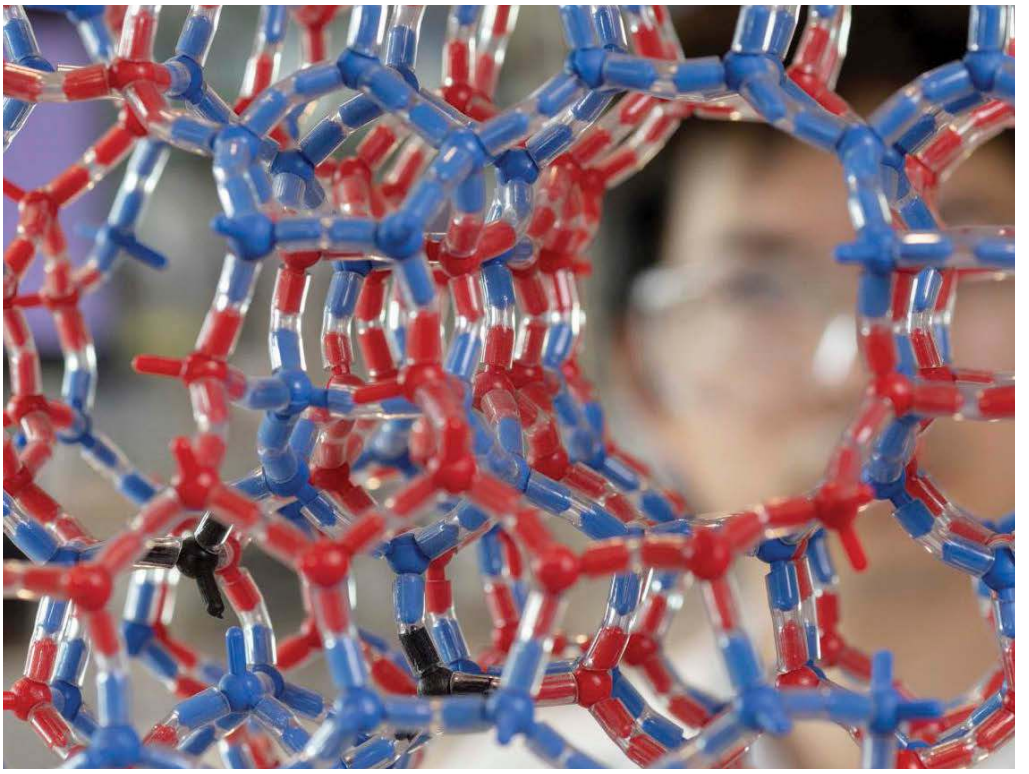
Doğal bir malzeme olan Zeolit büyük tesisler gerektiren kimyasal süreçlerin kolayca gerçekleştirilmesini sağlayacak.

ATIKLARDAN YAKIT ÜRETMEK MÜMKÜN. ANCAK ŞU ANA KADAR ORGANİK ATIKLARI YAKITA DÖNÜŞTÜRMEK EKONOMİK BAKIMDAN MANTIKLI DEĞİLDİ. Bunun için çok fazla enerji ve çok yüksek sıcaklık gerekiyor. Münih Teknik Üniversitesinden (TUM) araştırmacılar yepyeni bir katalizör konsepti kullanarak, kimyasal süreçteki önemli bir adımın enerji ve sıcaklık gereksinimini hatırı sayılır ölçüde azaltmayı başardılar. İşin hilesi ne mi? Tepkimeyi çok sıkışık bir yerde, zeolit kristallerinin içinde yapmak.

Rüzgâr, su ve güneşten enerji elde eden tesisler sayesinde elektrik üretimi giderek merkezi olmaktan çıkıyor. "O yüzden kimyasal üretimi de merkezi olmaktan çıkarmak mantıklı" diyor üniversitede Teknik Kimya Bölümü'nün başı olan Profesör Johannes Lercher. "Teorik olarak, her belediye kendi yakıtını ya da gübresini üretebilir."

Bugüne kadar böyle bir şey yapmak olanaklı değildi çünkü kimyasal süreçler yerel yenilenebilir enerji kaynaklarının sağlayamayacağı kadar çok enerji gerektiriyordu. "O yüzden kimyasalların dağıtık üretiminin temelini atacak ve gereksinimleri yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanabilecek yeni süreçler bulmayı hedefledik" diyor aynı zamanda Pacific Northwest Ulusal Laboratuvarı'nda Entegre Kataliz Enstitüsü'nün müdürü olan bilim insanı.

◀ Zeolit katalizi, organik atıktan biyoyakıt üretme kimyasal sürecinin önemli bir adımında ihtiyaç duyulan sıcaklık ve enerjiyi hatırı sayılır oranda azaltıyor. Fotoğrafta Profesör Lercher'in ekip üyeleri Dr. Yue Liu, Teresa Schachtl ve Daniel Melzer, TUM Kataliz Araştırma Merkezi'ndeki laboratuvarda çalışırken görülüyor.



Lercher'in ekibi kimyasal üretimde bir dönüm noktasının ön şartını yerine getirdiler ve laboratuvarda, karbon-oksijen bağlarını asidik sulu çözeltide koparmak için gereken sıcaklığın, zeolit kristalleri sayesinde ciddi oranda aşağı çekilebildiğini kanıtladılar. Bu süreç aynı zamanda, zeolit kristallerinin kullanılmadığı senaryodan çok daha hızlı işliyor.

Doğayı model alıyor

Yeni sürecin geliştirilmesinde doğa model alınmış. Biyolojik sistemlerde yüzeyinde küçük boşluklar olan enzimler kimyasal süreçleri hızlandırıyor.

"Bu biyolojik işlevleri organik kimyaya nasıl uyarlayabileceğimizi düşündük" diyor Lercher. "Tepkimeyi hızlandıracak, uygun katalizörler ararken de zeolitlere rastladık. Bunlar kimyasal tepkimelerin enzim ceplerinde olduğu gibi sıkışık koşullarda gerçekleşebileceği küçük oyuklara sahip kristaller."

Köşeye sıkışmış hidronyum iyonları

İyi ama dar alan gerçekten tepkiselliği artırıyor mu? Lercher'in ekibi bu soruyu yanıtlamak için karbon bileşiklerinin asitlerle bir kapta girdiği tepkimeyi, zeolitlerde girdiği tepkimeyle karşılaştırdı. Sonuçta tepkisel moleküllerin, örneğin alkollerin asitlerin hidronyum iyonlarıyla kristal boşluklarında buluştuğu zaman tepkimenin 100 kata varan hızlarda ve 100 derecenin hemen üstündeki sıcaklıklarda gerçekleştiği görüldü.

"Deneylerimiz zeolitlerin en az enzimler kadar etkili katalizörler olduğunu ortaya koyuyor. İkisi de tepkimelerin gerektirdiği enerji düzeylerini ciddi biçimde düşürüyor" diyor Lercher. "Oyuklar ne denli küçükse kataliz etkisi o kadar artıyor. En iyi sonuçları çapı bir nanometrenin altındaki oyuklarda aldık."

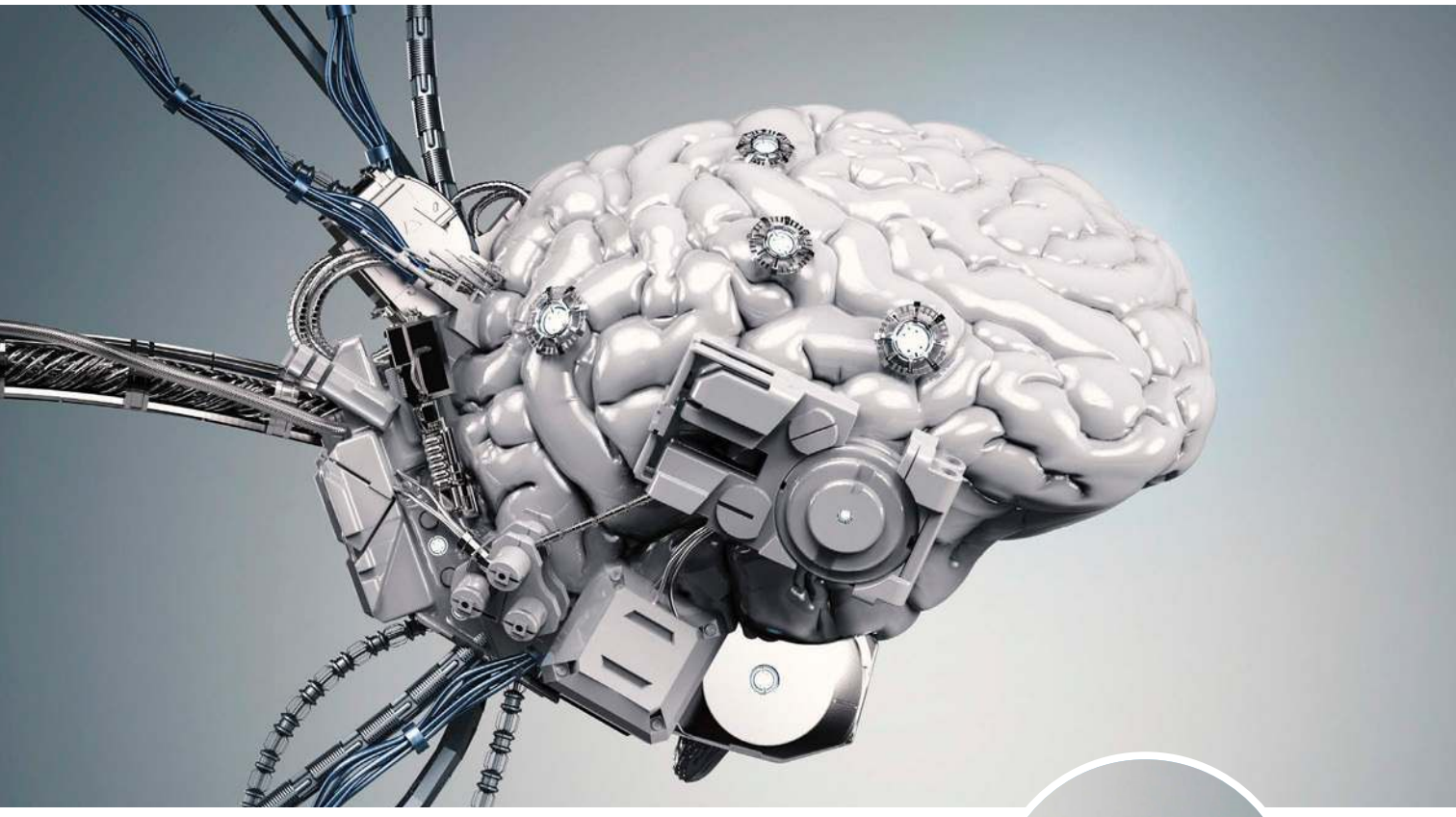
Kertenkele, mumlar ve zeolit

İyi ama dar alanlar neden moleküllerin tepkiselliğini artırıyor? "Tepkimeyi iyileştiren kuvvet, mumun masanın üstüne yapışmasını ve gekoların tavanda yürümesini sağlayanla aynı kuvvet" diyor Lercher. "İki yüzey arasındaki temas noktası ne kadar fazlaysa tutunma o kadar fazla olur. Deneylerimizde, sulu bir çözelti içinde yer alan organik moleküller resmen zeolitin oyuklarına yapışıyor."

Böylece oyukların içindeki hidronyum iyonlarının bir tepkime ortağına çarpma olasılığı artıyor. Sonuçta kimyasal tepkime daha hızlı ve daha az enerji girdisiyle gerçekleşmiş oluyor.

Çöpten yakıta

Alkol gibi organik moleküller hidronyum iyonlarıyla karşılaştığında oksijen yitiriyor. Bu da süreci organik atıklardan elde edilen biyo yağın yakıta dönüştürülmesinde ideal hale getiriyor. Elbette yeni sürecin gerçek hayatta kullanılması için zaman geçmesi gerekiyor. "Hâlâ işin temelleri üzerinde çalışıyoruz" diyor Lercher. "Bunları, merkezi olmayan ve büyük ölçekli tesis gerektirmeyen yeni kimyasal üretim süreçleri için kullanmayı umuyoruz."



GELECEK

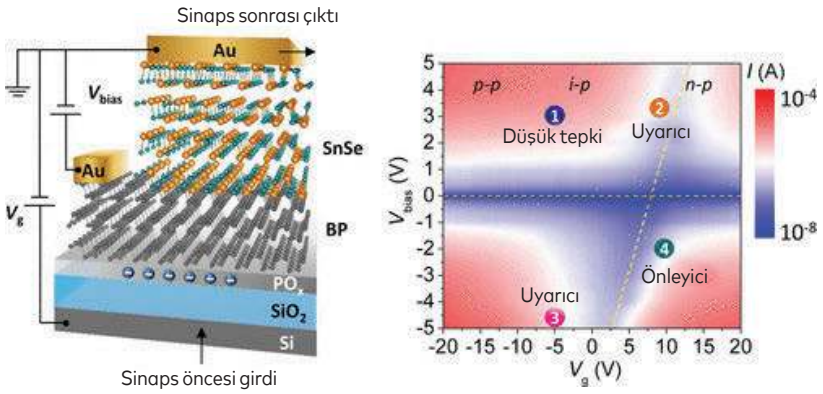
Yapay Zeka için Yapay Sinapslar

Yapay sinir ağlarına doğru önemli bir adım.

YAPAY ZEKÂ GELİŞTİRMENİN KARŞISINDAKİ EN ÖNEMLİ GÜÇLÜKLERDEN BİRİ İNSAN BEYNİNİ ANLAYIP NASIL TAKLİT EDİLECEĞİNİ ÖĞRENMEK. ACS Nano dergisinde yayımlanan bir yazıya göre bir araştırmacı ekibi, sinir sistemimizin temel işlevlerinden birini (yani aynı "ön sinaptik" terminalden önleyici ve uyarıcı sinyaller verilmesini) simüle edebilen yapay bir sinaps geliştirdi.

İnsanın sinir sistemi yüz trilyon civarı sinapstan oluşur. Bunlar nöronların elektriksel ve kimyasal sinyallerini birbirlerine iletmesini sağlayan yapılardır. Sinapslar memelilerde biyolojik mesajları başlatabilir ya da sona erdirebilir. Birçok sinaps sadece tek bir tür sinyal gönderir. Bazılarıysa aynı anda iki mesaj yollayabilir ya da iki mesaj arasında geçiş yapabilir. İnsanın öğrenmesini, kavrayışını ve görüntü tanıma becerilerini daha iyi taklit etmek için araştırmacılar laboratuvarlarda elektronik bileşenlerle sinaps üretmeye çalışıyor. O yüzden de Han Wang, Jing Guo ve meslektaşları uyarım ve önleme sinyallerini gönderecek biçimde yeniden yapılandırılabilen yapay bir sinaps üretmek için kolları sıvamışlar.

Araştırmacılar giriş terminalinden uygulanan voltaja göre kendini yeniden yapılandırabilen sinaptik bir aygıt geliştirmiş. Siyah fosfor ve kalay selenürden yapılmış bağlantı noktaları uyarıcı ve önleyici sinyaller arasında geçişi olanaklı kılıyor. Bu yeni aygıt hem esnek hem de çok amaçlı. Bu da yapay sinir ağları için istenen bir özellik. Dahası, yapay sinapslar sinir sistemi simülasyonlarının tasarımını ve işlevlerini basitleştirebiliyor.



Karanlık sır aydınlanıyor

Galaksileri birleştiren karanlık madde ağı ilk defa görüntülendi

WATERLOO ÜNİVERSİTESİ'NDEN ARAŞTIRMACILAR galaksileri birbirine bağlayan karanlık madde köprüsünün ilk görüntülerini elde ettiler ve araştırmalarını Monthly Notices of the Royal Astronomical Society dergisinde bir makale halinde yayımladılar.

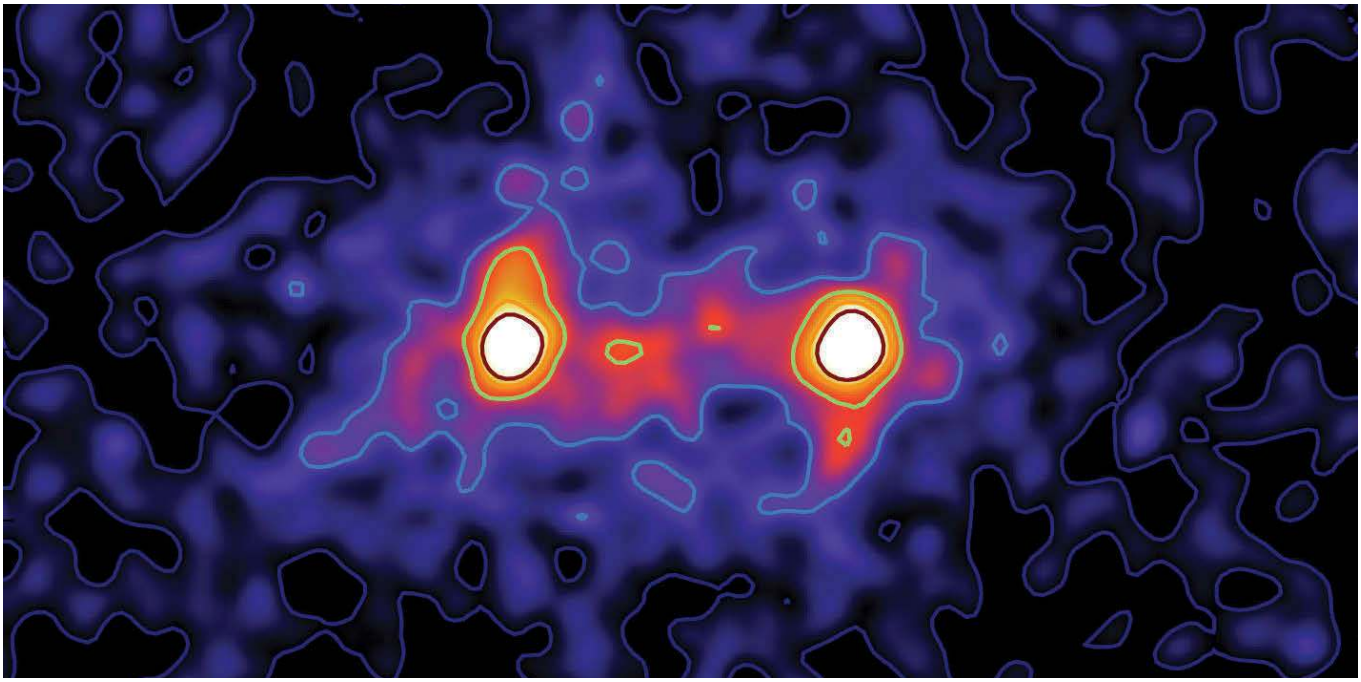
Bir dizi bağımsız görüntünün birleştirilmesiyle elde edilen bileşik görüntü, evrendeki galaksilerin şu ana kadar gözlemlenememiş karanlık maddeyle birbirine bağlı kozmik bir ağ oluşturduğu yönündeki tahminleri doğruluyor. Evrenin yaklaşık dörtte birini meydana getiren gizemli bir madde olan karanlık madde parlamıyor, ışığı emmiyor ya da yansıtmıyor. Bu yüzden de çekim etkisi dışında saptanması neredeyse olanaksız.

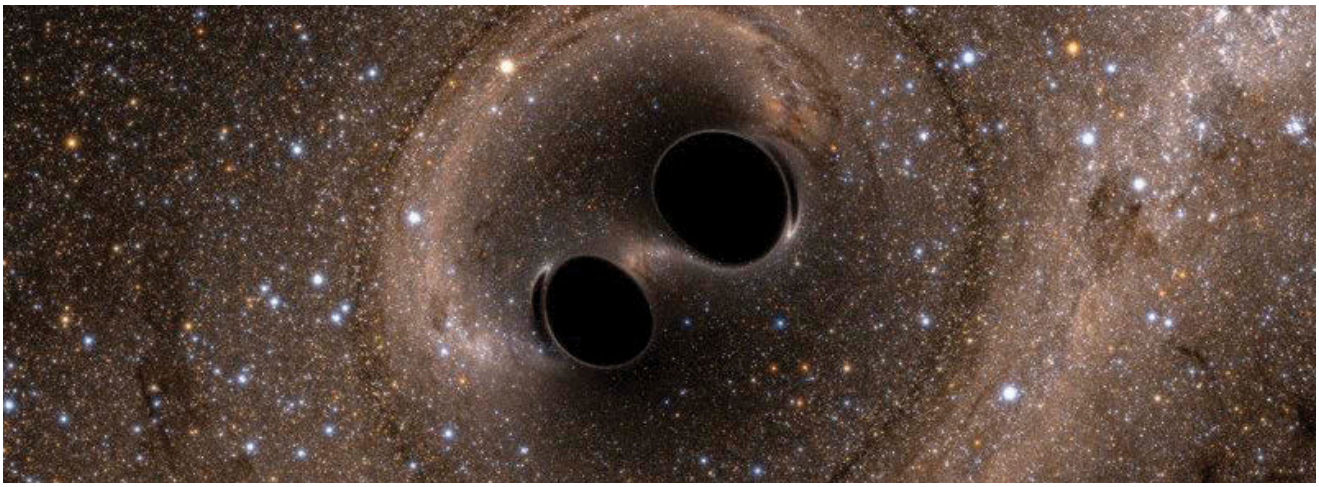
Waterloo Üniversitesi'nden gökbilim profesörü Mike Hudson, "Araştırmacılar, galaksiler arasında uzanarak onları birleştiren, ağ benzeri bir süper yapı oluşturan karanlık madde ipliklerinin varlığını onlarca yıldır öngörüyordu," diyor. "Bu görüntü, tahminlerin ötesinde bizi görüp ölçebileceğimiz bir şeye götürüyor."

Hudson ile makalenin eş yazarı ve Waterloo Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisi olan Seth Epp, uzaktaki galaksilerin görüntüsünün gezegen, kara delik ya da karanlık madde gibi görünmeyen bir kütlenin etkisiyle bükülmesine yol açan zayıf çekimsel mercek etkisi tekniğinden yararlandılar. Etki, Kanada-Fransa-Hawaii Teleskopu'yla yapılan ve birkaç yıla yayılan gözlemlerin sonucunda ölçüldü.

Ekip 4,5 milyar ışık yılı uzaktaki 23.000'den fazla galaksi çiftinin mercek etkili görüntülerini birleştirerek iki galaksi arasında karanlık maddenin varlığını gösteren bir birleşik harita oluşturdu. Sonuçlar, karanlık madde iplik köprüsünün en güçlü halinin, aralarındaki uzaklık 40 milyon ışık yılını aşmayan sistemlerde görüldüğünü gösteriyor.

"Bu tekniği kullanarak sadece evrendeki karanlık madde ipliklerinin varlığını kanıtlamakla kalmıyor, bunların gezegenleri birbirine ne derecede bağladığını da görebiliyoruz" diyor Epps.





Yeni boyutlar

Kütleçekim dalgaları ekstra boyutların habercisi mi?

GÖZLEMLEYEBİLDİĞİMİZ DÖRT BOYUTU NORMALDE ETKİLEMEYEN EKSTRA BOYUTLARIN İZLERİNİ, UZAY ZAMAN DALGALARINI NASIL BÜKTÜKLERİNE BAKARAK ANLAYABİLİRİZ.

Gizli boyutlar, kütleçekim dalgalarını değiştirerek gerçeklikte dalgalanmalara yol açabilir ve ekstra boyutlara ilişkin bu tür belirtiler evrenin en büyük gizemlerinden birini çözmemize yardımcı olabilir.

Fizikçiler çok uzun zamandan beri çekim kuvvetinin neden diğer temel kuvvetlere kıyasla bu kadar zayıf olduğunu anlamaya çalışıyor. Bunun bir nedeni, söz konusu kuvvetin bir kısmının bizim gözlemleyebildiğimiz üç uzamsal boyutun ötesindeki ekstra boyutlara "kaçması" olabilir.

Çekim ve kuantum etkilerinin nasıl iç içe geçebildiğini açıklamaya çalışan bazı kuramlar olsa da (sicim kuramı bunlardan biri) bunun için ekstra boyutlar ve çoğu zaman bu boyutları etkileyen çekim kuvveti gerekiyor. Bu türden yabancı boyutlara ilişkin kanıt bulmak çekimi karakterize etmemizi ya da çekimle kuantum mekaniğini birleştirmenin bir yolunu bulmamızı sağlayabilir. Aynı zamanda evrenin genişlemesinin neden hızlandığını açıklayabilir.

Fakat ekstra boyutları saptamak kolay iş değil. Günlük yaşamımızda gözle görülür etkileri olmaması için bu boyutların her şeyden önce çok küçük olması gerekiyor. Bu boyutların Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda ortaya çıkacağına ilişkin umutlar büyüktü (hâlâ da öyle) ama henüz dört boyutun ötesinde bir fizik olduğunu gösteren hiçbir iz yok.

Ne var ki son iki yıl içinde yepyeni bir umut daha belirdi. Kütleçekim dalgaları, yani büyük kütleli nesnelerin hareketinin uzay zamanda yarattığı dalgalar ilk defa 2015'te saptandı. Çekim muhtemelen var olan tüm boyutlarda kendini gösterdiğinden, çekim dalgaları da bildiğimizin ötesindeki boyutları saptamanın gelecek vaat eden bir yöntemi olabilir.

"Eğer evrende ekstra boyutlar varsa o zaman kütleçekim dalgaları her boyuta, hatta ekstra boyutlara da yayılıyor demektir" diyor Almanya'nın Potsdam kentindeki Max Planck Kütleçekim Fizik Enstitüsü'nden Gustavo Lucena Gomez.

Lucena Gomez ile meslektaşı David Andriot potansiyel ekstra boyutların gözlemleyebildiğimiz kütleçekim dalgalarını nasıl etkileyebileceğini hesaplamaya kalkışmışlar. İki tuhaf etki bulmuşlar: Yüksek frekanslı ekstra dalgalar ve kütleçekim dalgalarını uzaya yayılımında bir değişiklik.

Ekibin bulduğuna göre, kütleçekimi dalgaları küçük bir ekstra boyuta yayılırken, normal dağılımı izleyen, yüksek frekanslı ekstra yerçekimi dalgalarından oluşan bir "kule" yaratıyor olmalı. Fakat mevcut gözlemevleri bu kadar yüksek frekansları saptayamıyor ve yapımı planlanan gözlemevleri de alçak frekanslara odaklanıyor. Demek oluyor ki bu ekstra dalgalara belki de her yanımızda ama saptaması zor.

Ekstra boyutların daha rahat saptanabileceği ikinci etki, kütleçekimi dalgalarına ek bir sinyal eklemektense gözlemleyebildiğimiz "normal" dalgaları değiştirmesi. "Eğer evrenimizde ekstra boyutlar varsa bunlar uzay zamanı standart kütleçekimi dalgalarının asla yapmayacağı biçimde, farklı bir şekilde genişletecek ya da büzecektir" diyor Lucena Gomez.

Kütleçekim dalgaları evrene yayılırken uzayı kendine has bir biçimde geriyor ve büzüyor. Bunu bir lastik bandı çekmeye benzetebilirsiniz. Bandın oluşturduğu elips bir yönde uzarken diğer yönde kısalır, bıraktığınızdaysa normal haline geri döner. Fakat ekstra boyutlar kütleçekim dalgalarının uzay zamanda yaptığı değişikliğe bir farklı yöntem ekliyor. Buna "nefes alma" modu deniyor. Kütleçekim dalgaları geçerken uzay yalnızca genleşip büzülmekle kalmıyor, tıpkı soluk alıp verme sırasında akciğerlerinizin yaptığı gibi kasılıp gevşiyor.

"Daha fazla saptayıcıyla bu nefes alıp verme işlemini görebiliriz" diyor Lucena Gomez. Fransa'daki École Polytechnique'ten Emilian Dudas, "Ekstra boyutlar uzun zamandır farklı açılardan tartışıldı" diyor. "Kütleçekim dalgaları, ekstra boyutları aramada yeni yöntemler sunabilir."

CHIP, geleceğin dünyasını şimdiden karşınıza getiriyor!

Ulaşımın geleceğinden robot doktorlara, akıllı araç teknolojilerinden geleceğin bilişim güvenliğinin sırlarına, robotlar yüzünden karşılaşacağımız hukuki sorunlardan ekonomiyi olacak etkilerine kadar bizi gelecekte bekleyen her şey Temmuz'da CHIP dergisinde!

3 AY BOYUNCA ELİNİZDEN DÜŞÜREMEYECEKSİNİZ!

www.chip.com.tr

Zihnimizde gizlenmiş bir hayalet var. Bilince yansımayan süreçleri son derece şaşırtıcı bir şekilde yürüten bilinçaltının olağanüstü güçlerinden haberdar mısınız?

Tuna Emren

Popular Science
Ağustos 2017

ZİHNİN GİZLİ SÜPER GÜÇLERİ

ZİHNİNİZDE NELER OLUP BİTTİĞİNİ TAKİP EDEBİLDİĞİNİZİ Mİ SANIYORSUNUZ? Cevabınız "evet" ise bir daha düşünün. Çünkü zihinsel aktivitelerimizin büyük bir kısmı bilince yansımıyor.

Hepimiz düşünsel süreçlerimizi takip edebildiğimize güveniyor olsak da aslında sadece bilince yansıyanları izleyebiliyoruz. Hatta bu işi yeterince ciddiye almamışsak o düşüncelerin bile büyük bir kısmı bize yakalanmadan geçip gidiyor. Düşüncelerimizin ufak bir kısmından ibaret olan bu sistemi zihnimizde gerçekleşen işlemlerin tamamı olarak görme eğilimindeyiz ve tabii ki yanılıyoruz.

Beynimiz yüz milyarlarca nöron ve glia hücreleriyle dolu. Her biri tüm genomu içeren bu hücrelerin hepsi neredeyse bir şehir kadar karmaşık. Tüm bu hücreler diğer hücrelere her bir saniyede yüzlerce kez elektrik sinyali yollayabilir. Tek bir nöron 10 bin tane nöronla bağlantı kurabilme gücüne sahip. Orada milyarlarcasının olduğunu düşünürsek, beyin dokusunun 1 santimetre küplük ufacık bir kesitinde bile Samanyolu'ndaki yıldız sayısından daha çok nöral bağlantı bulunuyor. Zihnimiz bunların tümünü bilince yansıtacak olsa böyle muazzam büyüklükteki bir veri yumağını çözme, oradaki tüm bilgileri algılama ve işimize yarayacak şekilde düzenleme yükünü kaldıramazdık.

Zihin araştırmacılarının fikir birliğine vardığı üzere; zihnin derinlerine gizlenmiş, bilinçaltı denilen bir alt-zihne sahibiz. Ve o, bilince yansıyan işlemlerden çok daha fazlasını üstleniyor. Üstelik bunların çoğu için bilinci devreye sokmasına, yani bize bunları bilgi olarak yansıtıp yaptığı işlemlere dâhil etmesine de ihtiyacı yok.

Popüler bir yaklaşıma göre, bilinçaltı temel verileri işleyebiliyor, basit tepkileri kendi başına gerçekleştirebiliyor, objeleri tanıyabiliyor ve tecrübe edilmiş hareketleri tek başına yönlendiriyor. Planlama, mantıklı çıkarım, fikirleri bir araya getirip yaratıcı düşünebilme gibi daha karmaşık süreçler içinse bilinçli zihin devreye giriyor. İsrailli araştırmacıların gerçekleştirdiği bir deney, zihnimizdeki işlemlerin ne kadarını bilinçaltında gerçekleştirdiğimiz ve ne kadarının bilince yansıdığı konusunda bir fikir verebilir. Tel Aviv Üniversitesi'nden Ran Hassin'in önderliğinde sürdürülen araştırmada gönüllülere göz aldanması yaratılarak gösterilen verilerin direkt olarak bilinçaltına işlenmesini sağlayan bir yöntem kullanıldı. Beynin iki gözümüzden gelen farklı görsel verileri bir araya getirip bütünleştirerek tek ve doğru bir imaj yaratmasına dayanan bu yöntem her iki gözün birbirinden tamamen farklı görsel veriler almasını sağlıyor. Örneğin sol göze yanıp sönen, dikkat dağıtıcı, parlak renkli şekiller yansıtılıp, bu esnada asıl bilgi sağ gözün göreceği şekilde veriliyor. Deneye dâhil olan gönüllüler bunun farkına varamadıkları için, yani bu durum bilince yansımadığından, deneyin sonuçları bilinçaltının gücünü ortaya sermekte. Çünkü gördüğümüz bir şeyin bilince yansıması bazen birkaç saniye sürebilir.

Araştırmada gönüllülere gösterilen gizli bilgiler basit aritmetik işlemleri içeriyordu. Örneğin gözlerden biri renkli şekillerle oyalanırken diğerine "5 – 2 + 3 = ?" gibi bir soru gizlice yansıtılıyor, hemen ardından açıkça görülebilecek şekilde bu sorunun cevabı olabilecek sayı gösteriliyor ve bunu ekranda gördükleri anda okumaları isteniyordu. Gördükleri sayı doğru cevabı yansıtabileceği gibi yanlış da olabilir. Sonuçta ekranda gördükleri sayı doğru cevapsa daha çabuk seslendirdikleri, yanlışsa gecikmeli olarak seslendirebildikleri tespit edildi. Bu şaşırtıcı durum, öncesinde gösterilen işlemi beyinlerinde işleyip doğru cevabı görmeyi beklediklerini işaret ediyor. Bu işlem bilinçli zihinlerine yansımadığı için sorunun tamamen bilinçaltında çözüldüğünü söylemek de mümkün.

Burada görülen şey, normalde beklenen anlık, otomatik tepkilerden çok farklı. Karşımızda, matematiksel hesaplamanın kurallarını bilen ve bunları takip ederek problem çözme gibi karmaşık bir zihinsel süreci gerçekleştirebilen bir yapı olduğu aşikâr. Öyleyse farkında bile olmadığımız düşüncelerimiz tarafından yönlendiriliyor olabilir miyiz? Peki bilinçaltımız tüm bu işlemleri bizi dâhil etmeden yapabiliyorsa, bu durum onun sandığımızdan daha zeki olduğunu mu gösterir?

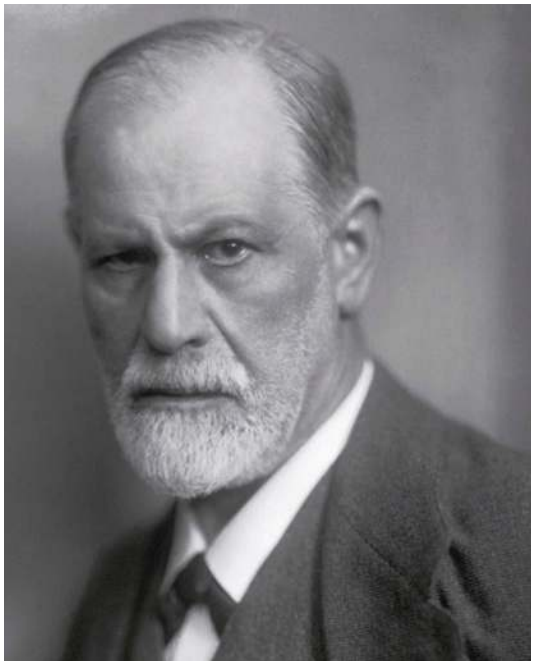
Psikiyatri dünyasındaki en hararetli tartışmalardan birine sebep olan bu sorulara cevap bulmak için bilinçaltında gerçekleşen şaşırtıcı süreçlere göz atabiliriz. Ama önce onun zihindeki yeri ve gizli güçleri üzerine çalışan iki büyük bilim insanının görüşlerine; psikanalizin kurucusu Sigmund Freud ve analitik psikolojinin babası Carl Gustav Jung'un ortaya koydukları modellere değinmeden olmaz.

FREUD, JUNG VE BÜYÜK BİLMECE

Sigmund Freud'un insan psikolojisi üzerine geliştirdiği modelin ayrıntılarını günümüz teknolojisinin önemli parçalarından biri olan gelişmiş beyin görüntüleme cihazlarıyla bile ispatlamak kolay değil. O, zihin için, yarattığı günden bu yana kullanılan, son derece doğru çalışan ve modern psikologların net sonuçlar almasını sağlayan bir model yarattı. Zihni üç parçaya bölen Freud, bilinçli zihni "ego" olarak adlandırdı ve bunu bir buzdağının su yüzeyinden görünen kısmına benzetti. Suyun altındaysa sırayla; "süper-ego" olarak adlandırdığı ön bilinç seviyesi ve en altta "id" denilen bilinçaltı bulunuyor. Bu zihinsel buzdağında düşünme ve algılama gibi bilişsel beceriler suyun yüzeyinde yükselen bilinçli zihnin görevleri arasında. Ona göre, anılar ve hafıza birimleri ön bilinç seviyesinde depolanıp işlenirken; korkular, bastırılmış cinsel dürtüler, toplum tarafından kabul edilmeyeceğini bildiğimiz düşünceler, arzular, travmatik anılar, bencilce istekler, utanç veren deneyimler bilinçaltında gizleniyordu.

Bilinçli zihin beynimizin toplam kapasitesinin yüzde 10'una karşılık gelirken, yüzde 50'sini ön bilinç, yüzde 40'ınıysa bilinçaltı oluşturuyor. Dolayısıyla bilinçaltının engin, derin ve karanlık bir bölge olduğunu söyleyebiliriz. Tıpkı okyanusların karanlık ve soğuk derinliklerinde üst katmanlardakinden farklı canlıların yaşıyor oluşu gibi, bizi biz yaptığını düşündüğümüz bilinçli düşüncelerin erişemediği bu derinlikte nelerle karşılaşabileceğimizi bilmiyoruz. Bilinçli zihnin, nam-ı diğer egonun bu geminin kaptanı olduğunu düşünürüz. Oysa aslında gemiyi harekete geçiren şey güvertenin altında çalışan birimler. Ego, her şeyi yöneten, son sözü söyleyen, rotayı belirleyen ve emirler yağdıran bir kaptana benzese de yetki alanı sadece güverteyle sınırlı. Ve en alttaki birimle bağlantısını sadece ön bilinç aracılığıyla gerçekleştirebiliyor. Bilinçaltından bilince tam ortadaki aracıyla yansıtılan duygular, hisler, imgelemler, sezgiler, hayaller ve rüyalar dış dünyayla kurduğumuz ilişkide her şeyin anlam kazanmasına yardımcı oluyor. Bir aracı olarak görev yapmasının dışında ön bilincin çok önemli bir görevi daha var; dış dünyadan algılarla toplanan muazzam büyüklükteki verileri eleyip, sadece gerçekten ihtiyaç duyduklarımızı bilince yansıtmak.

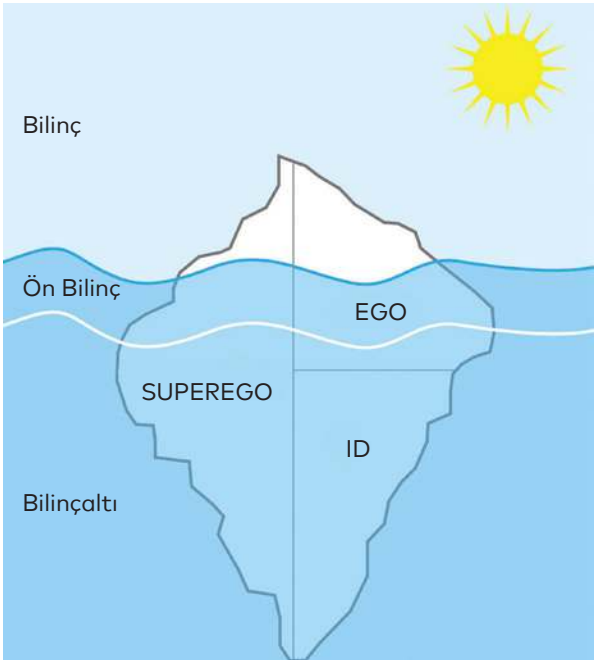
Bilinci farkında olmak olarak özetlesek de bu tanım ön bilincin ondan daha aşağıda olmasına rağmen, ondan daha az farkında olduğu anlamına gelmez. Uzun yıllardır sürdürüle gelen araştırmalardan biliyoruz ki çevremizde olup bitenlerden, bunları bilinçli bir şekilde algılamaya ihtiyaç olmadan da etkilenmekteyiz. Aslında bilinçli zihin bir şeylerin farkına vardığında bazen çok geç kalmış olabilir. Reklamcılar, tasarımcılar ya da subliminal mesajlar vermek isteyenler bunu çok iyi biliyor ve bilinçli düzeyde vereceğimiz kararları etkilemek için ön bilinç ya da bilinçaltına hitap eden gizli mesajlar hazırlayabiliyorlar. Kurnazca tasarlanmış bu mesajların başlıca amacı bilinci pas



SIGMUND FREUD

Freud'un Zihin Modeli

Zihni üç parçaya bölen Freud, bilinçli zihni "ego" olarak adlandırdı ve bunu bir buzdağının su yüzeyinden görünen kısmına benzetti. Suyun altındaysa sırayla; "süper-ego" olarak adlandırdığı ön bilinç seviyesi ve en altta "id" denilen bilinçaltı bulunuyor.



geçerek alttaki seviyeye ulaşabilmek. Bunu örneğin otoyolda dikkatli sürüş gibi iyi amaçlar için kullanabilecekleri gibi, sadece kendi çıkarlarına hizmet eden bencilce amaçlar için de yapabilirler.

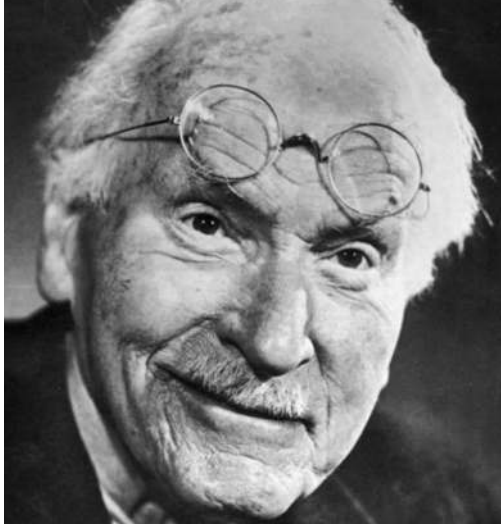
Bilinçaltı anılar, alışkanlıklar ve duygularla ilgili tüm verilerin saklandığı yer olduğundan, bilinçli zihnin karar mekanizmasının kullandığı temel verileri barındırdığı da ortada. Örneğin bebekler, henüz bilinçli zihinleri tam olarak gelişmemiş olduğundan dış dünyayla ilişkilerini ön bilinç ve bilinçaltı seviyeden kuruyor, ilgi görmek istiyorsa ağlıyor, kucaklandıklarında güvende olduklarını anlıyorlar.

Ön bilinç ve bilinçaltının tek bir fark dışında neredeyse aynı şekilde davrandıkları söylenebilir. İkisi arasındaki fark, sürdürdükleri işlemler için kaynak teşkil eden tüm verilerin bilinçaltında saklanıyor oluşu. Sigmund Freud, burada gizlenmiş olan duygu, arzu, fikir ve anıların olumsuz nitelikler taşıyıp bastırıldıklarını düşünse de bilinçaltındaki verilerin tamamını bunların oluşturmadığını, bu nedenle buradaki her şeyin kendini dış dünyada ifade etmek istediğini söylüyordu. Psikanalizi de zaten burada gizlenmiş şeylerin ortaya çıkarılmasını kolaylaştıran bir yöntem olarak sundu. Carl Gustav Jung ise Freud'un oluşturduğu bu modeli bir adım ileriye taşıyıp iki farklı kaynak olduğunu belirtti. İlki, Freud'un modellediği kişisel bilinçaltından pek farklı değil. Ama cüretkâr bir yaklaşımla bu modele yeni bir ekleme yapıp bir de "kolektif bilinçaltı" diye adlandırdığı oldukça karmaşık bir yapı sundu. Jung'un modeline göre herkes iki farklı bilinçaltı kaynağına sahip. Kolektif bilinçaltı "arketipler" diye adlandırdığı, genetik kökenlerdeki faktörlerin kitle psikolojisini etkilemesi sonucunda ortaya çıkan, dış dünyaya ait olup, farklı bireylerde, farklı zaman ve mekânlarda benzer yönelimler ve benzer dışavurumlar yaratan bir bilinçaltı modeli. Yani ilkel atalarımızdan bu yana gelişmeye devam eden, tüm insanları etkisi altına alan, dünyanın neresinde olursak olalım herkesi benzer şekilde etkileyen kolektif bir bilinçaltına sahibiz. Jung'un arketipleri, kolektif bilinçaltının temel birimlerini oluşturuyor. Doğuştan gelen bu eğilimler ilkel atalardan bu yana tüm nesillerin tekrar deneyimledikleri evrensel bir yapı gibi. Örneğin sürüngenlerden korkmak için illa bir yılanla karşılaşıp kötü bir deneyim yaşamış olmanız gerekmez. İnsanların büyük çoğunluğu bu korkuyu benliğinin derinlerinde taşır. Tarihte defalarca kere, birbirinden uzak ve birbirleriyle hiçbir şekilde iletişimi olmayan bölgelerde ortaya çıkmış olan ejderha miti de yine bu arketiplerin temsilcilerinden. Jung'a göre, folkloru şekillendiren, mitlere hayat veren, rüyaları yaratan, hayal gücüne katkıda bulunan bu arketipleri semboller aracılığıyla dile getirme eğilimindeyiz. Fakat örneğin tüm mitlerde olduğu gibi kahramanlığa dair arketiplerimiz de var. Bu yüzden tarihin hangi noktasına ve nereye uzanırsak uzanalım benzer nitelikteki tanrılar ve kahramanlardan oluşan mitlere denk geliyoruz. İsimleri farklı olsa da hikâyeleri ya da mesajları neredeyse hiç değişmiyor.

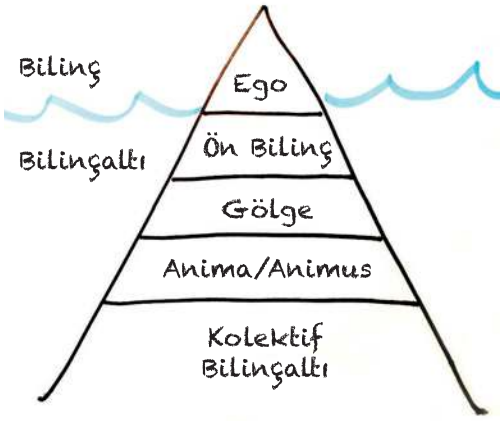
Günümüzde bilinçaltının gizemlerini modern teknolojinin kullanıldığı çağdaş deneyler sayesinde biraz olsun aydınlatmayı başardık. Bu olağanüstü yapının şaşırtıcı güçlerini ortaya çıkardıkça insan beyninin son derece karmaşık bir mekanizma olduğu gerçeğiyle karşı karşıya kalıyoruz.

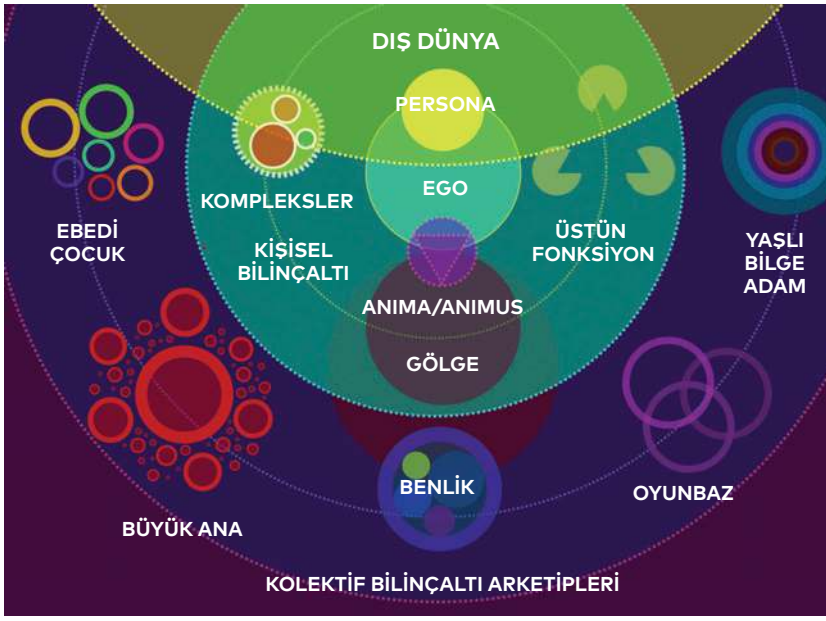
Jung'un Zihin Modeli

Carl Gustav Jung, Freud'un oluşturduğu modele bir ekleme yapıp "kolektif bilinçaltı" diye adlandırdığı oldukça karmaşık bir yapı sundu. Jung, erkek kişiliğinin dişi yönlerini ve kadın kişiliğinin erkeksi yönlerini arketiplerle açıkladı. Erkekteki dişi arketipine "anima", kadındaki erkek arketipineyse "animus" adını verdi. Bu arketipler cinsiyet kromozomları ve cinsiyet hormonları tarafından düzenlenmelerine rağmen, kadının erkekle ve erkeğin kadınla birlikte geçirmiş oldukları uzun yaşantının ürünleri. Gölge arketipiyse içgüdülerden oluşuyor ve insan doğasının hayvansal yönünü temsil ediyor.



CARL G. JUNG





Jung'a göre kompleks, ayrı bir kişilik olarak ortaya çıkar, kendi kendine işler ve çoğunlukla bilinçli isteklerimizle taban tabana zıt yönde ilerler. Psikolojik "üstün fonksiyon" ise bilinç ve bilinçdışı içeriklerinin birleşmesinden doğuyor.
Dört ana arketip olarak adlandırdığı; ebedi çocuk (yeniden doğuş), büyük ana, oyunbaz ve yaşlı bilge adam dış dünyayla iletişimde rol oynayıp kişiliği şekillendiren belli başlı faktörlerden. Ebedi çocuk, gelişimi simgeliyor. Büyük ana ise yaşam veren, koşulsuz sevgi sunan, affedici, kendini adayan niteliklerini taşımakta. Oyunbaz arketipi bireyin gölge figürü, yani istenmeyen karakter özelliklerini temsil ederken, yaşlı bilge adam bize rehberlik eden olgun, ulvi ve yardımsever tarafımızı simgeliyor.

Uyanma Vakti!
Bilinçaltı, biz uyurken de tetikte. Uyanmamız gereken saat için biyolojik alarm kuruyor, uyanma sürecini hızlandırıyor.

OLAĞANÜSTÜ BECERİLER

BİYOLOJİK ALARM

Sabah çok erken bir saatte kalkmanız gerektiğinde saatin alarmını kurmak yerine biyolojik alarmınıza güvenmeyi denediniz mi? Bazı insanlar saat kaçta uyanmaları gerekiyorsa tam o saatte uyanabiliyorlar.

1999 yılında Almanya'daki Luebeck Üniversitesi'nde bu tuhaf duruma odaklanan bir araştırma yapıldı. 15 gönüllünün katıldığı deneyde herkesin gece yarısı uyuması istendi. Araştırmacılar üç gruba ayırdıkları gönüllülerin bir kısmına saat 9.00'da uyandırılacaklarını söyleyip, saat tam 9.00'da uyandırdılar. Bazılarınaysa yine aynı saatte uyandırılacakları söylendi fakat saat 6.00'da uyandırıldılar. Ve son olarak üçüncü gruba da saat 6.00'da uyandırılacakları söylenip tam 6.00'da uyanmaları sağlandı. Bu sonuncu grup uyumakta olduğunda stres hormonlarında dikkat çekici bir değişim tespit edildi. Hipofiz bezinden salgılanan ACTH adlı (adrenokortikotropik) hormon saat 4.30'dan, en üst seviyesine ulaştığı 6.00'ya kadar sürekli yükseldi. 9.00'da uyanmayı beklerken 6.00'da uyandırılan gruptaysa böyle bir değişim yaşanmadı. Araştırmacılar, bilinçaltının biz uyurken de uyanık kalıp zamanı takip etmesinin yanı sıra uyanmamız gereken saat için biyolojik alarm kurup uyanma sürecinin hızlandırmaya yardımcı olduğu sonucuna vardılar.

KAS TESTİ

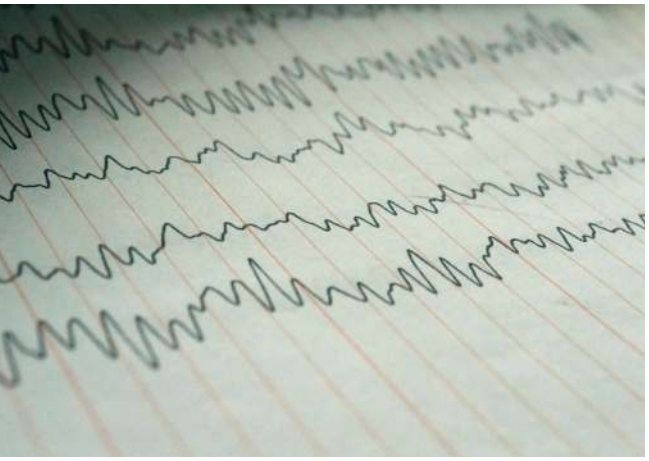
İnsan anatomisine bağlı vücut ve kas hareketlerini inceleyen bilim dalına kinesiyoloji deniyor. Hareket bilimi olarak da bilinen kinesiyolojiyle bilinçaltının ne gibi bir bağlantısı olabilir, diye düşünüyor olmalısınız.

Bedenin asla yalan söylemeyeceğinden yola çıkılarak uygulanan kas testine göre, bedenimizle ilgili bilinçaltında saklanmış verilere kolayca erişebiliriz. Testin mantığı basitçe şöyle; bilinçaltınıza bir soru yöneltiyor, uyguladığınız yönteme göre kasların hareketinden doğan "evet" ya da "hayır" cevabını elde ediyorsunuz. Başparmak ve işaret parmağının birbirine değecek şekilde kapatılıp, sorduğumuz sorunun cevabına göre kasların güçlenip zayıflamasıyla "evet" ya da "hayır" cevabı alındığını söyleyenler olduğu gibi, kas testini çok farklı biçimlerde kullanabildiklerini iddia edenler de var.

Bu testi bilimsel olarak incelediğimizde şunu görüyoruz: Kaslara stres ya da beklenmedik bir sinir sistemi girdisi sonucunda iletilen sinyaller onları zayıflatır. Kas testi uygulaması bu anlık zayıflamayı iki seçenekten biri olarak belirliyor. Testin araştırılmasını zorlaştıran faktörlerden biri, son derece çeşitli şekillerde uygulanıyor oluşu. Dolayısıyla her araştırmada belirli bir yöntemin seçilip sadece ona odaklanılarak deney yapıldığını görüyoruz. Yine de bu fenomeni bilimsel olarak inceleyen, dikkate alınmaya değer birkaç araştırma var. Örneğin ABD Philadelphia'daki Jefferson Tıp Koleji araştırmacılarının 1999 yılında yaptığı bir araştırmaya göre; gönüllüler doğru söylediğinde kasları güçlü kalırken, yalan söylediklerinde kasları zayıflıyor. Duygusal iyileşme ve

Aktif Dinleme

Araştırmalar, uyuduğumuz esnada bile bilinçaltımızın aktif bir şekilde etrafımızdaki sesleri takip edip dinlediğini gösterdi.



stres üzerine çalışmalar yapan Anne Jensen'ın Oxford Üniversitesi bünyesinde gerçekleştirdiği araştırmadaysa bu testin, uygulayan kişinin deneyim ya da bilgi seviyesine aldırmaksızın yüksek bir doğruluk payıyla çalıştığı görüldü ve bilimsel açıdan daha fazla araştırılması gereken bir konu olduğu belirtildi.

Çeşitli araştırmaların sonuçlarına baktığımızda, kas testi ve kinesiyolojinin özellikle de bel ağrısı, gıda alerjileri ve fobilerle ilgili sorular karşısında daha isabetli cevaplar verdiğini görebiliyoruz. Örneğin İsrail'deki Ariel Üniversitesi Uygulamalı Sinirbilim Laboratuvarı araştırmacılarının yaptığı deneyler, kas testinin o kişideki mevcut gıda alerjilerini şaşırtıcı bir doğruluk payıyla ortaya çıkardığını gösterdi.

Ünlü sinirbilim uzmanı David Eagleman, beynimizin yalan söylemekten hoşlanmadığını, örneğin sırlarımızı yazdığımız bir günlüğün vücuttaki stres hormonlarının seviyesini düşürdüğünü hatırlatarak "Beynimiz stres hormonlarından hiç hoşlanmaz. Sonuçta paylaşmanız gereken bir sırrınız varsa beyninizin bu sırrı açığa çıkarmaya çalışan tarafıyla, sırrı saklamak isteyen tarafı sürekli birbiriyle savaşmak zorunda kalır" diyor. Belki de kas testinden doğru sonuçlar alabiliyor olmamızı beynimizdeki bu savaşın, her şeyi açığa çıkarmak isteyen kısmı tarafından kazanıldığı an olarak görebiliriz.

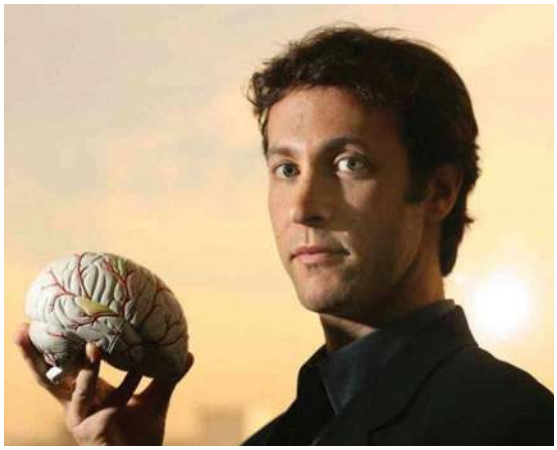
UYKUDAYKEN DİNLEMEYE DEVAM

Siz uyurken birisi adınızı söylediğinde hemen uyandığınız oldu mu? Araştırmalar, uyuyan beyinde işitsel fonksiyonların ve dili işleme süreçlerinin devam ettiğini gösteriyor. Fransa'nın en prestijli yüksek öğrenim kurumu École Normale Supérieure'den Sid Kouider'in araştırması, uyurken zihnimizin tamamen kapalı olmadığını, bilinçaltının onu bekleme konumunda tuttuğunu işaret etti. Gönüllülere, tam uykuya dalmadan önce basit bir test uygulayan Kouider, uykudayken aynı sözcükleri duyduklarında beyinlerinin bu duruma tepki verdiklerini gördü. Deneyde gönüllülere art arda duyacakları şekilde ya bir hayvan türü ya da bir obje adı dinletildi. Örneğin zürafa sözcüğünü duyduklarında soldaki düğmeye, masa sözcüğünü duyduklarında sağdakine basmaları istendi. Uyudukları sırada da beyinleri izlenilen gönüllülere, uyku esnasında benzer sözcükler dinletildi ve uyanıkken duydukları sözcükleri tekrar duyduklarında beyinlerinin motor becerileri yöneten birimlerinde yoğun bir aktivite artışı olduğu tespit edildi. Diğer bir deyişle, uykudaki gönüllülerin beyinleri hala sol ya da sağ düğmeye basıyormuş gibi davranıyordu. Ayrıca uykuda olsak da beynimizin duyduğumuz tüm kelimelerin anlamını çözümlüyormuşçasına çalıştığı da görüldü.

Koudier bunun evrimsel açıdan değerini vurguluyor; "Çevrenizi izlemeye ve dinlemeye son verirseniz, uyuduğunuz esnada korunmasız kalırsınız. Onu tamamen kapatmak yerine bekleme konumuna aldığımızda çevredeki değişimleri takip etmeye devam ediyor." Ancak bu durum tüm uyku süresinde geçerli değil. Yine araştırmalardan bildiğimiz bir başka şey de derin uykuda zihnin tamamen kapalı olduğu. Tabii ki bunun da bir amacı var; O gün öğrendiğimiz her şey, ayıklanıp anılar olarak kaydedilecek tüm deneyimlerimiz yalnızca zihin tamamen kapalıyken işlenebiliyor.

Beynin Gizli Hayatı

Incognito: Beynin Gizli Hayatı adlı kitabında bilinçaltının sırlarını ve gücünü gözler önüne seren David Eagleman, onun, gizlendiği yerden her şeyi yönetebildiğini söylüyor.



KİM SEÇİYOR?

Gündelik yaşamda yaptığımız şeylerin çoğu için bilincin devreye girmesine gerek yok. David Eagleman "Zihin araştırmalarından öğrendiğimiz ilk şey; yaptığımız, düşündüğümüz ya da hissettiğimiz şeylerin büyük kısmının bilinçli bir kontrol gerektirmiyor oluşu" diyor; "Nöronlardan oluşan bu karmaşık orman kendine özgü bir program yürütüyor. Bilinçli siz, yani sabah uyandığınız anda devreye giren ve yaşamınızı kontrol ettiğini düşündüğünüz o kişi aslında zihninizde gerçekleşenlerin ufacık bir kısmına karşılık gelir. Orada gerçekleşenlerin çoğu için sizin onayınıza ihtiyaç yok. Hatta o süreçlere dâhil olma hakkınız bile yok."

Eagleman'ın Incognito: Beynin Gizli Hayatı kitabında, bazı seçimlerimizin ardında da bilinçaltında gerçekleşen süreçlerin yattığına dair güzel bir örnek mevcut. Bir araştırmada erkek gönüllülere, fotoğrafları gösterilen kadınlar arasından hangilerini daha çekici bulduklarını söylemeleri isteniyor. Gönüllülerin bilmediği şey, bu fotoğraflardan en az yarısındaki kadınların gözbebekleriyle dijital olarak oynanıp büyütüldüğü. Erkeklerin büyük çoğunluğu, üstünde oynanmış olan bu fotoğraflarda gördükleri kadınları çekici bulduklarını söylüyor ama onlara nedenleri sorulduğunda bu kadınların diğerlerine oranla daha büyük gözbebeklerine sahip olduklarının farkında bile olmadıkları, hatta onları neden beğendiklerine dair net bir açıklama yapamadıkları görülüyor. Özetle, çekici bulduklarını söyledikleri kadınları neden böyle bir kategoride değerlendirdiklerini bilinçli düzeyde dile getiremiyorlar.

Eagleman, bilinçaltının beyin devrelerinin derinlerine işlemiş olup, binlerce nesil boyunca gizlendiği o yerden başarılı bir program yürüttüğünü söylüyor. Beyinlerimiz hiç durmadan veri topluyor. Zihnimizin, bilinçli olarak ulaşmaya çalıştığımızda erişemediğimiz, bizden bile gizlenmiş olan o bölümlerinden birinde kadınların büyümüş gözbebeklerinin cinsel heyecanı yansıttığı biliniyor. Araştırmaya katılan erkekler bu bilgi kendilerine sunulduğunda ilk defa duymuş gibi şaşırdılar. Oysa bilinçaltları bunun farkındaydı. Eagleman bunun evrimsel bir taktik olduğunu düşünüyor; "Erkeklerin çoğu, güzellik ve çekicilikle ilgili yargılarının kendi bilinçli zihinlerince ortaya konmuş seçimlerden değil, milyonlarca yıllık evrimsel sürecin bir parçası olan doğal seçilimden geldiğinin farkında bile değil."

"Beyinlerimiz çoğunlukla oto pilot konumunda çalışıyor" diyor Eagleman. Bu yüzden dinlemesek bile bir anda yan odada ismimizin söylendiğini duyabiliyor ama birini çekici bulduğumuzda sebeplerini kolayca dile getiremiyoruz. Bu gerçekten yola çıkan araştırmacı şöyle bir sonuca varıyor; "Kim olduğumuz bile bize bağlı değil. Çünkü bizi biz yapan karakteristik özellikler ve seçimlerimiz zihnimizde müdahale edebileceğimiz sınırların dışına taşıyor."

Bilinçaltının politik seçimlerimizde de rol oynadığı görüldü. Stanford Üniversitesi'nden siyasal bilimler profesörü Jon Krosnick, "Psikoloji biliminin 50 yıllık araştırmalarının sonucu olarak çok iyi bildiğimiz bir şey var ki o da şu; karar verme mekanizmasının neredeyse tamamı bilinçaltı seviyede gerçekleşiyor" diyor. Toronto Üniversitesi psikoloji profesörlerinden Yoel Inbar'ın yaptığı deneyler, itici bulduğumuz şeyler ne kadar çoksa ve bunlardan ne derece nefret ediyorsak, politik anlamda o kadar muhafazakâr olabildiğimizi gösterdi. "Tüm dünyadan topladığımız veriler de bu sonucu destekliyor" diyor Inbar. Bunun köklerinin tarih öncesi zamana kadar uzandığını düşünen araştırmacıya göre, insanlar sosyalleşip kalabalık gruplara dâhil olarak vakit geçirmeye başladıklarında bilinçaltındaki hastalık kapma korkularının bir sonucu olarak "davranışsal bağışıklık sistemi" denilen bir şey geliştirdiler. Bunun sonucunda hastalık belirtilerini bir bakışta tanımaya, beraberinde aynı işaretlerden yola çıkıp önyargı geliştirmeye başladık. Ama aslında bir insanın yüzüne ya da davranış şekline bakarak bakteri ya da virüs kaynaklı bir hastalığı doğru tespit edebilmemiz mümkün değil. Sonuçta çoğunlukla yanıltıcı ibarelerden yola çıkıp sonuca varıyor, hata yapıyoruz. Yine de zihnimiz karşılaştığı insanlarda bir enfeksiyon ya da semptoma dair işaretler aramaya devam ediyor. Bunları "itici" olarak kategorize edip, o insana dair önyargılarla dolu bir imaj yaratmış oluyoruz.

BÜYÜK VERİYİ İŞLEME BECERİSİ

Önemli bir karar vermeniz gerektiğinde ne yaparsınız? Tüm verileri ve seçenekleri gözden geçirip mantıklı çıkarımlar yaparak kendiniz için en uygun çözümü seçebilirsiniz. En basit seçimlerimizden en zorlularına kadar hepimiz her gün bunu defalarca yapıyoruz. Peki en doğru kararı, üzerinde hiç düşünmeden de verebileceğinizi biliyor muydunuz?

Sigmund Freud, "Önemsiz bir konuda karar vermem gerektiğinde konunun artı ve eksilerini etraflıca gözden geçirmenin daha faydalı olduğunu gördüm. Ancak yaşamsal öneme sahip meselelerde karar bilinçaltından gelmeli" demişti. Hem David Eagleman hem de Hollanda Radbound Üniversitesi'nden Ap Dijksterhuis'in araştırmaları, önemli karar süreçlerinin bilinçaltında kendiliğinden geliştiğini ve biz iyi bir seçim yapmak amacıyla bilinçli düşünceyi bu sürece dâhil ettiğimizde aslında geri planda harika bir şekilde işleyen bu sisteme zarar verip sekteye uğrattığımızı gösterdi. Eagleman bunun en iyi örneğinin sporcular olduğunu söylüyor. Bir futbolcuyu düşünelim. Topa ne zaman, nasıl ya da hangi açıyla vurması gerektiğini hiç düşünmeden, bunu bir refleksmiş gibi kendiliğinden yaptığında düşünsel sürecin devreye girmesine izin vermemiş oluyor. Bu da sonuçta hız, çeviklik ve daha iyi odaklanma becerisi sağlıyor. Topa nasıl vurması gerektiğini düşünmeye baş-

ladıklarındaysa başarı oranları düşüyor. Çünkü kendisine doğru hızla gelen bir topun hem geliş açısını hem hızını ve bir de diğer futbolcuların hareketlerini aynı anda kesin bir doğruluk payıyla hesaplayabilmesi mümkün değil. Eagleman'ın deneyleri zaten sporcuların topa vurdukları anda bilinçli düşünce aşamasına geçtiklerini, öncesinde de kendilerini bu akışa bırakıp sadece odaklandıklarını gösterdi. "Bir spor dalında uzmanlaşmış olmak, hareketlerinizin kendiliğinden gerçekleşmesi anlamına gelir. O sırada ne yapacağınızı düşünmekse sizi yavaşlatır" diyor araştırmacı.

Anlaşılan o ki bilinçaltı, bilinçli zihnin aktif düşünceyle erişemediği kadar geniş bir veri bankasına bağlı olarak çalışıyor ve bu büyük veriyi bilinçli zihinden daha iyi işleyebiliyor. Ap Dijksterhuis ise nerede yaşayacağımız, hangi evi seçeceğimiz, hangi işi yapacağımız gibi çok önemli kararlar vermemiz gerektiğinde bunlar üzerinde detaylı düşünmek yerine, kendimize biraz zaman tanıyıp işi bilinçaltına devretmemiz gerektiğini söylüyor. Yaptığı araştırmalar, böyle önemli kararlar vermesi gereken bireylerin, konuyu bir kenara bırakıp sanki bir seçim yapmaları gerekmiyormuşçasına rahat olduklarında, kendileri için en isabetli seçimi yaptıklarını gösterdi. Dijksterhuis'ye göre, bilinçaltımız, bilinçli zihnin eriştiği işleyen belleğin ötesine de uzanabildiği için çok büyük ölçekli bir enformasyonu gözden geçirip buna bağlı tüm verileri tek seferde işleyebiliyor.

YARATICILIK DA ORADAN GELİYOR

Resim yapıyor, bir müzik aleti çalıyor ya da örneğin yeni bir şey tasarlıyorsak, yani özetle yaratıcı bir faaliyet içinde olduğumuzda zihnin verileri işleme şekli değişiyor, bilinçaltında gizli olağanüstü zenginlikteki bilgi ve deneyimlere erişmeye başlıyoruz. Böylece birbirinden kopuk verileri bir araya getiriyor, bunları beynin hedefe yönelik işlem yapan frontal lobunu dışarıda bırakarak işliyoruz. İşte bu süreç gerçekten yaratıcı, eşi benzeri olmayan fikirler üretmemizle sonuçlanabilir. Çoğu zaman bu çarpıcı fikirler bir anda bilinçli zihne yansıyor ve aradığımız şeyi, nereden geldiğini anlayamadan bulmuş oluyoruz.

Bilinçaltının bu muazzam işletim sistemi tarihte örneğine birçok kez rastladığımız şekliyle olağanüstü fikir ve buluşların ortaya konmasını sağladı. 1862'de elektrik ve manyetizmayı birleştiren denklemleri yazarak fizikte çığır açan James Clerk Maxwell, ölmeden hemen önce tuhaf bir itirafta bulunmuş, o ünlü denklemi kendisinin değil, "içindeki bir şeyin" yarattığını söylemişti. Denklemi yazarken gelişen süreçte fikirlerin kendisine nasıl ve nereden geldiğini anlayamamış, yaşadığı bu güçlü deneyimi "hepsi bir anda zihnimde belirdi" diye özetlemişti. Alman edebiyatçı Johann Wolfgang Von Goethe de benzer bir deneyimi, iki haftada yazdığı Genç Werther'ın Acıları adlı romanında yaşadığını, hiçbir şekilde bilinçli düşünmeye ihtiyaç duymadan, sanki kendisi sadece o kalemi tutuyor ve kalem de tek başına hareket ediyormuş gibi yaşadığını itiraf etti. Tıpkı analitik psikolojinin kurucusu Carl G. Jung'un ifade ettiği gibi; "Hepimizin içinde varlığından hiç haberdar olmadığımız, hiç tanımadığımız birileri var."

Drexel Üniversitesi'nden John Kounios'un araştırmalarıysa bazılarımızın bu süreci kullanarak çarpıcı fikirler üretme konusunda diğerlerine oranla daha başarılı olduğunu gösterdi. Araştırmacı, karşı karşıya oldukları sorunları bu şekilde çözen insanların beynine odaklandığında, beyinleri dinlenme konumundayken beklenenden son derece farklı bir aktivite belirdiğini gördü. Frontal lobun ya hiç ya da çok az aktif olduğu bu mekanizma, mantıklı düşünceler üretirken beliren aktivitelere hiç benzemiyor.

SÜPER HIZLI KARAKTER ÇÖZÜMLEME

İlk kez karşılaştığınız birini sanki uzun yıllardır tanıyormuş gibi hissettiğiniz oldu mu? Ya da ilk görüşte, henüz hakkında hiçbir bilgiye sahip değilken hiç hoşlanmayıp, son derece itici bulduğunuz birisiyle karşılaştınız mı? Bir dahaki sefere benzer bir deneyim yaşadığınızda, bunun bilinçaltınızda gerçekleşen süper hızlı karakter çözümleme alışkanlığıyla bir bağlantısı olduğuna emin olabilirsiniz.

90'lı yıllarda Stanford Üniversitesi'nden Nalini Ambady ve Robert Rosenthal tarafından yapılan deneyler, bilinçaltının saniyeler içinde bir insanın karakterini çözümleyebildiğini ve bu çözümlemenin şaşılacak denli isabetli bir karakter tespiti olabildiğini göstermişti. Sonraki yıllarda da tekrarlanan benzer deneylerde bu sonuçlar doğrulandı fakat ilk kez karşılaştığımız biri hakkında tam olarak hangi verilere dayanarak karar verdiğimiz konusu hala bir muamma. Belki vücut dilini okuyor, belki de yüzdeki mimiklerden etkileniyoruz. Araştırmacılar bu tip kararları öncelikle bilinçaltında alıp, sonra o kişi hakkındaki çıkarımımızı destekleyen mimik ve hareketlere odaklandığımızı düşünüyor.

Princeton Üniversitesi'nden Alex Todorov ve Janine Willis'in araştırması, yeni gördüğümüz bir insan hakkında saniyenin onda biri gibi kısacık bir sürede son derece net yargılara sahip olabildiğimizi gösterdi. Deneyin sonuçlarına göre, tanımadığımız insanların yüzlerine baktığımız anda sezgisel olarak bir karara varıyor, bilinçli ve mantıklı sorgulamayı bu andan sonra gerçekleştiriyoruz. Güven ve çekicilik gibi olumlu faktörlerse en hızlı karar verdiğimiz özelliklerden. "Öyle hızlı ve kesin bir çözümleme yapıyoruz ki daha sonra o insanı izlemeye, tanımaya ya da sadece yüzüne bakmaya devam

İsabetli Önyargılar

Bilinçaltınızın, ilk kez karşılaştığınız birinin karakterini saniyeler içinde çözümleyebildiğini biliyor muydunuz?

ettiğimizde bu ilk çıkarımımız hakkında biraz daha emin oluyoruz" diyor Todorov. Araştırmacılar deneyleri sırasında gönüllülerin beyinlerini fMRI ile izledikleri için beynin korkuya tepki veren biriminin özellikle güvenilirlik konusundaki çıkarımlarımızda devreye girdiğini de gördüler. "Korkuya karşılık verdiğimiz yer, ilkel beynin bir parçası olan amigdala. Mantıklı düşüncelerse alın korteksinde oluşur" diyor Todorov; "Güvenin çok yönlü ve karmaşık bir süreç olduğunu düşünürüz ama araştırmalarımız, bu zor kararı beynin en düşük seviyeli biriminde aldığımızı gösterdi. Belki de bu kararla ilgili sinyaller bilinçli ve mantıklı zihnin birimlerine hiç uğramadan oluşuyor."

Bu durum, hipnoz terapisi uygulayan psikologların dile getirdiği şekliyle; bilinçaltının olumsuz ifadeleri duymuyor, anlamıyor oluşundan kaynaklı olabilir. Örneğin; "Mavi fili düşünme!" dendiğinde zihnimizde mavi bir fil belirir. Zihin teorisyenlerinin önemli bir kısmı bilinçaltının olumsuz cümleleri işleyemediğini düşünüyor. Yine de her zaman tetikte ve her an bizi dinliyor. Böylece düşünsel süreçleri, hatta deneyimlerimizi takip ederek öğreniyor, kendini geliştiriyor, güçlendiriyor.

ALGILARIN ÖTESİ

Beynimizin her bir saniyede algılarımız aracılığıyla elde ettiği veriler öylesine fazla ki bunların tamamı bilince yansıtılsaydı algıladıklarımızı kavramakta zorlanırdık. Beynimiz bu veri karmaşasını ince eleyip sık dokuyarak, içinden seçtiklerini bilincimize yansıtabilmek için sürekli bazı tahminlerde bulunmak, bunları toplanan veriler ve hafızada kayıtlı bilgilerle karşılaştırıp test etmek zorunda. Bunu her saniye yapıyor. Bizse farkında bile değiliz.

Benzer bir durum zihnimizde canlandırdığımız şeyler için de geçerli. Örneğin hayal kurarken ya da eski bir anıyı ziyaret ettiğimizde, duymayı ya da görmeyi beklediğimiz ses ve imajlar karşısında beynimizin bu beklentiye dair elektrik sinyalleri ürettiği görüldü. Helsinki Üniversitesi Bilişsel Beyin Araştırmaları Laboratuvarı'nda yapılan deneyler, bu durumun konuşulan sözcükleri anlamamız ve cümleleri anlamlandırmamız konusunda da önemli rol oynadığını gösteriyor. Beynimiz, algıların ötesine geçerek gerçekleştirdiği bu tuhaf işlem sayesinde duyduğumuz tüm sesleri, sözcükleri ve bunların anlamlarını tahmin edip öngörme eğiliminde. Hatta duygusal tepkileri de benzer şekilde anlamlandırıyoruz.

Ancak bu tahmin oyunu her zaman işe yarayacak diye bir kural yok. Kimi zaman da yanlış çıkarımlarda bulunabilir. O hatayı tekrar ettiğindeyse duyduklarımızı farklı algılayabiliyoruz. Ancak bizi, her bir deneyimi defalarca tekrarlamak zorunda kalmadan öğrenmeye zorlayan bu sistem olmasa, örneğin elimizi ateşe her uzattığımızda aynı şekilde yakacağını öğrenemez, her seferinde sanki ilk kez yaşıyormuşuz gibi denemek zorunda kalırdık.

ALTINCI HİS

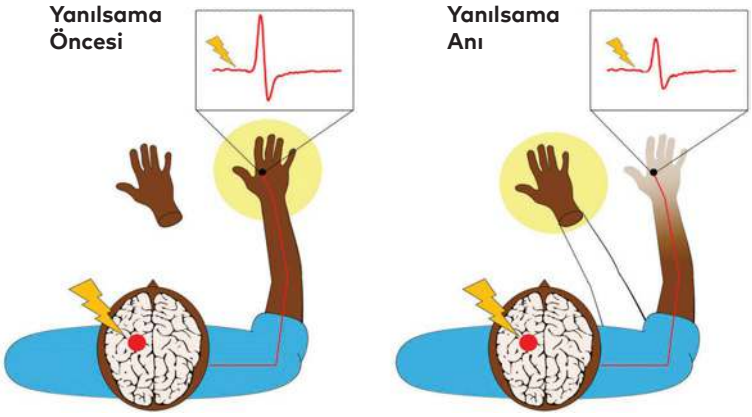
Temelde beş duyumuz olduğuna dayanarak isimlendirilen altıncı his, bu beş duyunun ötesine uzanan her türlü algıyı tanımlıyor. Aslında duyularımız beşle sınırlı değil. Araştırmacılar beynimizde duyuların algılandığı birimlere yakından bakınca bu listeye yeni duyular eklemek zorunda kaldılar; denge, ağrı duyusu, fiziksel farkındalık, ısı duyusu, zamansal algı, iç organlar duyusu. Denge, hareket halindeyken uzamsal oryantasyonu korumamızı sağlıyor. Ağrı duyusu, kolunuzu duvara çarpınca acı hissetmenize yol açıyor. Eklemlerimiz ve motor hareketleri yönetip, konum, mesafe, pozisyon algısını yaratansa fiziksel farkındalık duyusu. Havanın serinlediğini fark etme-

Plastik El
Plastik yapay el deneyleri, vücudumuzun dışına taşan bir algıya sahip olduğumuzu ve bizimle hiç-bir bağlantısı olmayan plastik bir eli kendi elimizmiş gibi hissedebildiği-mizi gösterdi.

mizi de ısı duyusuna borçluyuz. Değişimler cildimizdeki ısı sensorlarıyla algılanıyor. Zamansal algıysa öznel bir durum olmasına rağmen, beynin duyulara bağlı hücrelere sımsıkı bağlı olan bazal ganglia adlı ilkel biriminde ortaya çıkıyor. Ve son olarak iç organlar duyusu denilen şey de örneğin ciğerlerimizdeki algılayıcılar sayesinde solunum oranı ve hızını kontrol altında tutuyor.

Bunlar her birimizde var olan duyular. Bir de çoğumuzun bilmediği, algı sınırlarımızın dışına taşan, az rastlanan türleri var. Bazı insanlar son derece tuhaf duyusal becerilere sahip. Sinestezi denilen bu durum, bir duyu algısının bir diğerini tetikleyip eşzamanlı harekete geçirmesiyle gerçekleşmekte. Örneğin renklerin sesini duyabilenler ya da kokularını alabilenler mevcut. Aslında sinestezi de hepimizde var ama her zaman böyle şaşırtıcı şekillerde ortaya çıkmıyor. En olağan haliyse tat alma sırasında yaşanıyor. Aldığımız her tadın ardında dokunma, koklama ve tat duyularının ortaklaşa çabası sonucunda gerçekleşen bir sinestezi işlemi olduğu söylenebilir.

Bu durumda altıncı hissi, tüm bu duyuların ötesindeki algı olarak adlandırabiliriz. Araştırmalar altıncı hissin algılama gücünün vücudumuzun dışına taşabildiğini de gösterdi. Plastikten yapılmış bir el ile gerçekleştirilen ünlü deneyler bunun en güzel örneği. Deneye katılan gönüllülerin önündeki masaya plastik bir sağ el bırakılıyor ve kendi sağ elleri de hemen bu elin yanında gizlenmiş olarak duruyor. Hem plastik elin hem de gizlenmiş olan gerçek elin üstüne bir boya fırçasıyla, eşzamanlı ve tamamen aynı şekilde hareket ettirilerek hafif dokunuşlar gerçekleştiriliyor. Bu esnada katılımcılar sadece önlerinde duran plastik eli görebiliyor. Defalarca tekrarlanan bu deneye katılan gönüllülerin çoğu birkaç dakika içinde plastik ele yapılan dokunuşları hissetmeye başladıklarını söylüyorlar. Hatta onu kendi eliymiş gibi hissettiğini dile getirenler de oldu. Çünkü beyinleri gerçek ellerinde algıladıkları bu dokunma hissinin nereden geldiğini ya da nasıl oluştuğunu çözmek adına tahmin yürütmeye başlarken tam önünde duran plastik elin kendine ait olması gerektiği sonucuna varıyor. Stockholm Karolinska Enstitüsü'nden Arvid Guterstam aynı deneyi farklı bir şekilde gerçekleştirip, bu kez gerçek ele fırçayla dokundukları esnada plastik ele dokunması gereken fırçayı elin 10 santimetre üzerinde tutarak hareket ettirdi. Yani katılımcılar



plastik ele değmeyen fırçanın hareketini izlerken kendi ellerindeki dokunma hissi de bu sırada devam ediyordu. Fırça ele değmediği halde tıpkı önceki deneylerde olduğu gibi sanki değiyormuşçasına o yapay eli kendi uzuvları gibi hissetmeye başlayanlar oldu. Katılımcıların bazıları plastik el ve fırça arasındaki boşluğu da hissettiklerini söylediler. Bu durum, vücudumuzun etrafını saran boş alanda gerçekleşenleri bile sanki vücudumuzda oluyormuş gibi algılayabildiğimizi gösteriyor. Diğer taraftan, plastik el gerçek elden uzaklaştırıldığında, göz yanılması sonucunda oluşan o dokunma hissi ortadan kalkıyor.

Beyinlerimiz sadece vücudumuzun farkında olmakla kalmıyor, etrafımızdaki alanı da tarıyor. 90'lı yıllarda Princeton Üniversitesi'nden Michael Grazino primatların beyinlerini incelemek için yaptığı deneylerde bu tuhaf durumun beyindeki yansıması da gözlendi. Primatlar bir şeye dokunduklarında beyinlerinin ön ve yan loblarındaki nöronlar ateşleme yapıyordu. Deneye devam edildikçe çok daha şaşırtıcı bir gözlem gerçekleştirildi. Bazı nöronlar sadece nesnelere dokunulduğunda değil, nesnenin yakınında olunduğunda da aynı şekilde davranıyordu. Araştırmacılar bu nöronları uyardıklarında primatlar bir refleks olarak kendilerini savunuyormuş gibi kafalarını ve kollarını hareket ettirmeye başladılar. Yani altıncı hissin, beyinde karşılığı olan gerçek bir duyu gibi çalıştığı görülüyor. ?s

Korkunç hava koşullarını kapalı mekânda yaratıyorlar

Kevin Gray

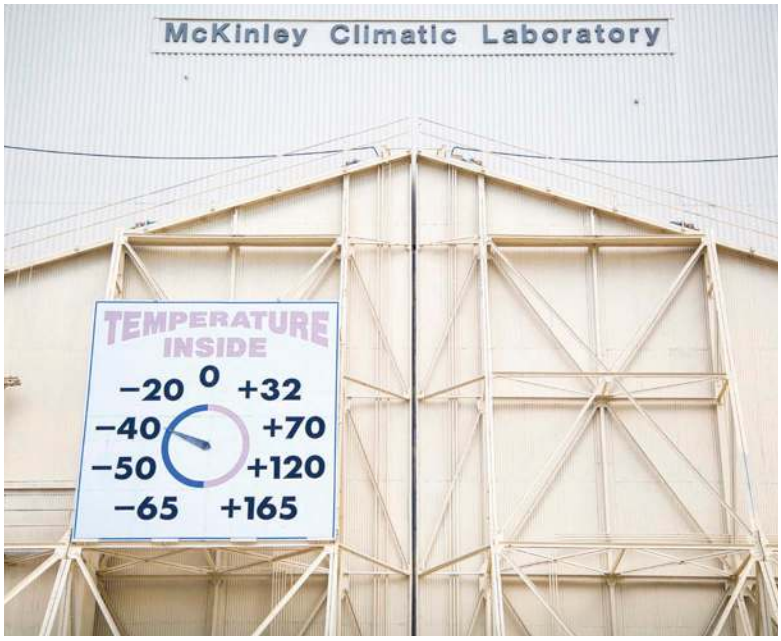
Popular Science
Ağustos 2017

Fırtınanın Kralları 73

FLORIDA'DA

AĞUSTOS AYINDA TROPİK SICAKLIK DÜDÜKLÜ TENCERE GİBİ pişirir her şeyi. UPS şoförleri kafalarına ıslak bandana sararlar. Yerden yükselen sıcakla serap misali titreşen mini golf sahalarında in cin top oynar. Fakat Körfez motellerinin, kumsal AVM'lerinin birkaç kilometre ötesinde Kirk Parrish gibi mühendisler hayatlarının en berbat kar fırtınasıyla yüzleşiyor. Parkalarına sarınıp kamyonetlerini zar zor çalıştırıyor, insana iğne gibi batan -40 derecedeki soğuğa doğru direksiyon sallıyorlar. Hem de kapalı mekânda.

"Kapalı mekânda kar fırtınası görmek resmen delilik" diyor Parrish. O, Ford Motor Company'de işi F-150 kamyonetlerin Prudhoe Körfezi'nin uçlardaki sıcaklıklarında çalışmasını sağlamak olan bir dizel motor mühendisi. Aracın çalışmasını garantilemek, çalışmazsa da ince ayar yapmak için her yaz Elgin Hava Kuvvetleri Üssü'ndeki McKinley İklim Laboratuvarı'na geliyor. Birkaç binaya yayılmış bu laboratuvar, tüm dünyanın en büyük kapalı mekân hava test laboratuvarı. Burada hayal edebileceğiniz her türden meteorolojik tehdidi yaratabiliyorsunuz: Buz fırtınaları, çürütücü sis, sağanak yağmur (saatte 68 cm'ye kadar), 75 derece sıcaklık, cangıl nemi ve saatte 65 km'lik kum fırtınaları.



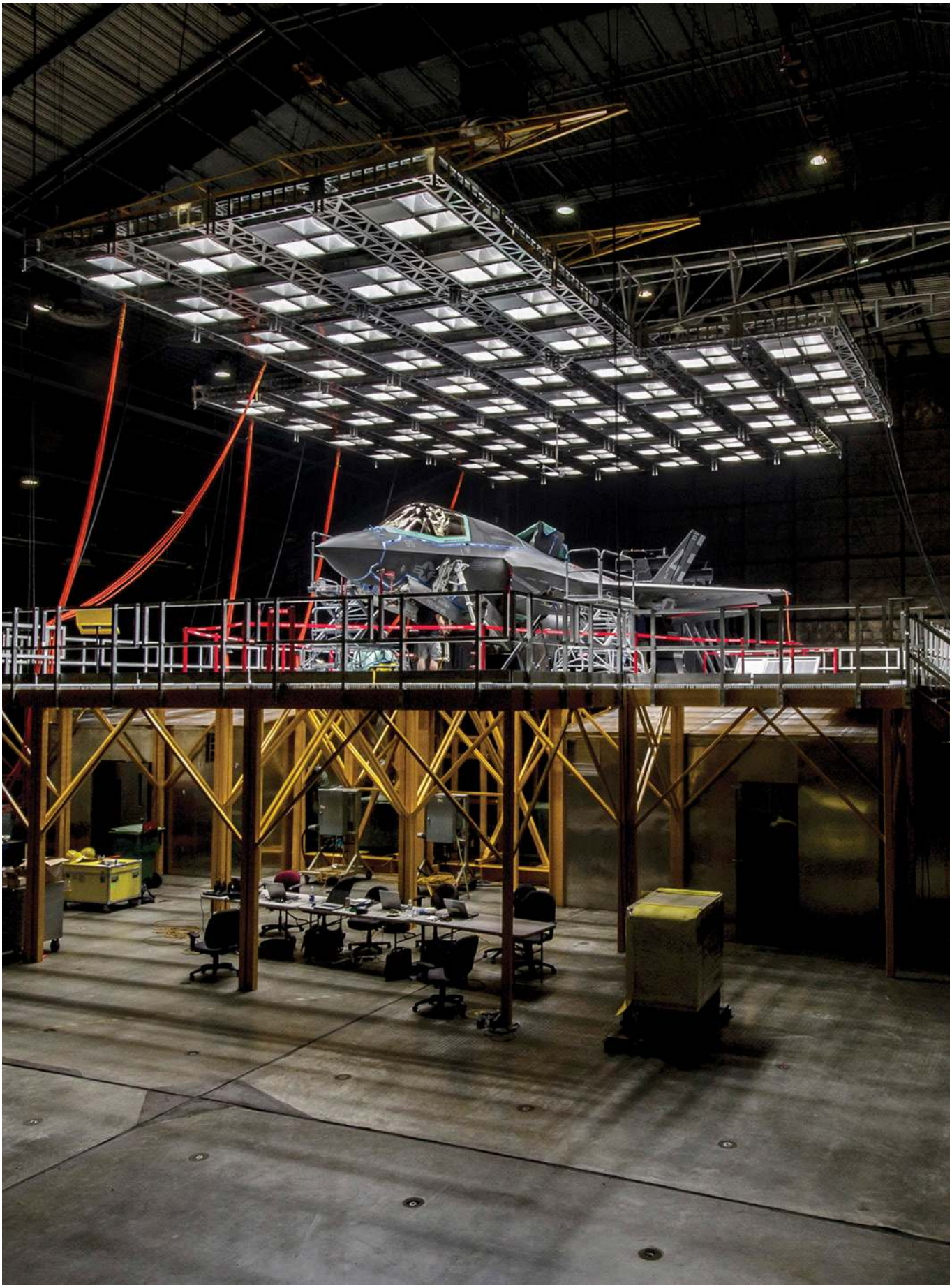
İşkence odası Ana Oda'nın (aşağıda) çelik kaplı kapılarından her biri 100 ton ağırlıkta. (Sağda) Güneş lambaları bir F-35B Ortak Saldırı Uçağı'nı ısıtırken.

Laboratuvar 1947'den beri hizmet veriyor. Bu tarihte ABD Hava Kuvvetleri savaş kuşlarını, yani uçaklarını orada test etmeye başlamış. Birkaç yıl sonra tesis kapılarını ordunun geri kalanına, 1980'lerin sonundaysa özel sektöre açmış. O günden beri de Ford kamyonetlerden Goodyear kar lastiklerine, Google'ın internet yayını yapan Project Loon balonlarına kadar her türden ürün için test alanı. FAA'dan (Federal Havacılık Yönetimi) uçuş lisansı almak isteyen tüm ticari yolcu jetlerinin son durağı burası. Laboratuvar, ABD cephaneliğindeki hemen her türden uçağı test etmiş. Bunlara Northrop Grumman'ın B-29 bombardıman uçağı, neredeyse tavana değen Lockheed Martin C5 Galaxy nakliye uçağı ve F-35 Ortak Saldırı Uçağı dâhil. "Yolu buradan geçmemiş bir askeri uçak bilmiyorum" diyor 26 yıllık görev süresinde yüzlerce jet uçağı görmüş olan laboratuvar şefi Dwayne Bell.

Nisan ortasında Bell, bir günde her türde ve her boyutta en az bir düzine ürün için lojistik ayarlamalar yapıyor. Ürünler için geliyor, gidiyor ve ona bir boşluk yaratması için yalvarıyorlar. Bell yılın sonlarına doğru yeni bir ultra uzun mesafe iş jeti olan Bombardier Global 7000'i bekliyor. "Her türden şey için talep geliyor" diyor. "Açık deniz sondaj ekipmanları üreten bir firmayla konuşuyoruz. Daha dün birisi, kar üfleyicisini getirmek istiyordu."

Ürünleri kötü havaya dayanması gereken tüm şirketler botları, çadırları, eldivenleri, tekneleri, uçakları ve kamyonetleri buraya, Doğa Ana'nın saldırısına maruz kalmaya getiriyorlar. Ancak yağmurun yağmasını beklemek ve bunu Arktik ya da Amazon gibi uzak yerlerde, prototipinize uygulamak müthiş bir zaman kaybı. Üstelik Ar-Ge bütçesini de tüketir. Dahası, böyle zorlu koşullarda sonuçları hassaslıkla ölçmek ve sorunların peşinden gitmek, sonra "tekrarla" düğmesine basıp her şeyi baştan almak gerçekten çok zor. Hem zaten, bilimsel yöntemin özü de bir deneyi tekrarlayarak şüphecilere, yaptığınızın işe yaradığının kaya gibi sağlam bir kanıtını sunmak değil de nedir?

MICHAEL D. JACKSON / FORD



LOCKHEED MARTIN; MICHAEL D. JACKSON

Antifrizin durumu nasıl?
Ford her yaz McKinley'de 75 civarı prototip test ediyor. Burada bir mühendis, bir Explorer'ı -30'da test ederken görülüyor.

Önce dondur sonra pişir
2002'de McKinley, Lockheed Martin'in F-22 Raptor savaş jetini kutup soğuğunda (solda) ve çöl sıcağında (sağda) test etti.

Gerçekten de tüm bunların temelinde az bilinen bir 2. Dünya Savaşı ABD Hava Kuvvetleri komutanının öngörüsü var. Alaska'daki Ladd Üssü'nde görevlendirilmiş olan eski pilot Yarbay Ashley McKinley (kendisi Amerikalı kâşif Richard Byrd'in 1928 ve 1929 Antarktika seferlerini fotoğraflamıştı) Ordu'nun Soğuk Hava Test Birimi'nden sorumluydu. Küresel savaş yüzünden ordunun Arktik tundralardan tutun da Uzakdoğu yağmur ormanlarına kadar birbirinden çok farklı ortamlarda çarpışması gerekiyordu. McKinley malzemeleri Alaska'ya taşımanın pahalı olduğunu görmüştü. Üstelik değişken dış ortam koşullarında test yapınca sonuçlar kesin olmuyordu. Hava şartlarını talep üzerine oluşturmanın ve onda bir maliyetle, kontrollü koşullarda test etmenin hem daha verimli hem de daha etkili olacağını düşündü. Eylül 1943'te soğuk test programı erişimi daha kolay olan kuzeybatı Florida Körfez Kıyısı'ndaki Elgin Field hava üssüne taşındı. Dört yıl sonra, yeni inşa edilmiş olan Ana Oda ilk uçaklara eziyet etmeye başladı. İzleyen 50 yılda laboratuvarda 300 uçağın yanı sıra içinde füzelerin, bombaların, Howitzer toplarının ve Humvee'lerin de bulunduğu 2.000 parça ürün test edildi.

1990'ların başında laboratuvarın mühendisleri, kaynakçıları ve elektrikçileri 100 milyon dolarlık bir bütçeyle kolları sıvayıp tesisi daha büyük uçakları alabilecek biçimde yeniden inşa ettiler. Yenilenmiş soğutma ve ısıtma makinelerinin yanı sıra elektrik ve buhar donanımı yerleştirdiler. 1997'de onarımlar tamamlanınca merkez ticari müşteri portföyünü genişletti. Askeri ekipman karmaşıklaştıkça test safhasına ulaşması daha çok zaman alıyor. O yüzden de ticari müşteriler, Bell'in deyimiyle, "faturaları ödemeye yardımcı oluyor."

Laboratuvarın bugün altı odası var. Bunlardan en uç noktalardaki iki tanesi 70'lerin başında, ordunun küresel portföyünü tamamlamak üzere eklenmiş. Tuz Testi Odası'nda (Boyu 15 metre, eni 5 metre, yüksekliği 5 metre) teknisyenler korozyona karşı dayanıklılığı ölçmek için uçakların üstüne metal yiyen sodyum klorür püskürtebiliyor. Güneş, Rüzgâr, Yağmur ve Toz odası (15 x 15 metre, 9 metre yükseklikte) Afganistan'daki ABD askerlerinin YouTube'da paylaştığı türden saatte 65 km'lik kum fırtınaları yaratabilen fanlara sahip. Ortadoğu iklimini daha iyi simüle edebilmek için teknisyenler tankları, radar sistemlerini, füze fırlatıcıları, uçak römorklarını ve ordunun nakliye araçlarını 75 dereceye kadar ısıtabiliyor. McKinley'deki ekip kısa süre önce ABD Kara Kuvvetleri için Bell'in deyimiyle "küçük çadır kentlerin" dışında duracak, hava, filtre ve elektrik sistem-

NICK TOMECEK/*NORTHWEST FLORIDA DAILY NEWS* / USAF—LOCKHEED MARTIN (2)

lerine güç sağlayacak bir jeneratörü test etmiş.

Fakat McKinley'deki asıl cazibe noktası, Ana Oda. Burası 80 metre eni, 82,5 metre boyu ve en yüksek noktasında 21 metrelik tavanıyla aşırı derecede büyük uçakların bile test edilmesine olanak tanıyor. Oda'nın 200 tonluk demir kapısından içeri giren en dikkate değer uçaklar şunlar: 2010 yılında test edilen Boeing 787 Dreamliner ve şimdiye dek ABD filosu envanterine girmiş en büyük uçak olan Lockheed C-5M Galaxy nakliye uçağı.

Ana Oda'nın temel iki modu ısıtma ve soğutma. Isı testinde ekipler lambaları kullanarak uçağı kavurabiliyor ya da buhar vanalarını açarak nemi artırabiliyor. Lambalar 24 saatlik güneş döngüsünü taklit edebiliyor ve şafakla yanmaya başlayıp öğlende 60 dereceyle ortalığı yakıyor, sonra günbatımıyla yavaş yavaş soğuyor. Mühendisler uçağın uçuş ve iletişim elektronik donanımının çalışıp çalışmadığını kontrol ediyorlar. "Elektrikli aygıtların çoğu sıcağı değil soğuğu sever" diyor Tom Sanderson. Kendisi hem Boeing'in araştırma ve teknoloji müdürü hem de 787'nin uçuş test müdürü.

Laboratuvarın kapalı devre soğuk moduysa termometrenin diğer ucunu test etmek için. Derin dondurucu ortamı oluşturmak için tıpkı evinizdeki klima gibi çalışarak sıvı soğutucuyu soğutuyor, sonra bir bobinin içinden geçiriyor ve bobinin üzerinden hava üflüyor. Sonra iç mekandaki soğuk havayı tekrar kullanarak sıcaklığı daha da düşürüyor. McKinley'in dev kompresörleri 1.200 beygir güçle çalışıyor (güç kaynağı olarak Bugatti kullanmak gibi bir şey). Altı adet ana soğutma bobininden her biri üç metre yükseklikte ve dakikada 2.222 metreküp hava üfleyebilen 100 beygirlik aspiratöre sahip. Bell'in ekibinin odanın sıcaklığını -40'a getirmesi 12 saat sürüyor. Bu rakam, uçağın Kanada'nın kuzey kutbuna yakın kısmında ya da Sibirya'da pistte gecelemesini simüle etmek için tercih edilen sıcaklığa denk geliyor. Boeing, 787'yi 12 saat boyunca soğuğa maruz bıraktıktan sonra şirketin mühendisleri kitapta yazan başlatma işlemine girişmişler. Önce sıvılar boşaltılmış, hidrolikler kontrol edilmiş, tıpkı yolcu almaya hazırlandıklarında yapacakları gibi harici bir güç kaynağı kullanarak kabin ısıtılmış.

Aslında McKinley ekibi uçakları ya da kapıdan içeri giren araçları kendi test etmiyor. Bu, şirket çalışanlarının ve test pilotlarının işi. Bu makineler prototip aşamasında olduğundan genelde hepsi binlerce algılayıcıyla donatılmış oluyor ve beraberinde 30 ila 40 mühendis gelebiliyor. Bunların da bir düzine kadarı değerlendirme için test sırasında aracın içinde kalıyor. McKinley uçaktan, laboratuvar teknisyenlerinin

Üfleme
Bu koninin içindeki dokuz adet aspiratör tıpkı devasa bir fön makinesi gibi güçlü bir rüzgâr estiriyor. Böylece F-35 savaş jetini buz bulutlarına ve görüşü engelleyen kar tipilerine karşı test ediyorlar.

MICHAEL D. JACKSON

müşteri için veri kaydı yaptığı bölmeye bir kablo çekebiliyor. "Hepsi bizim için ham veri" diyor Bell. "Rakamlar ürünün sınavı geçtiğini mi gösteriyor, sınavdan kaldığını mı, bilemiyoruz."

Mühendisliğin asıl eğlenceli kısmı uçak motorlarını Ana Oda'da çalıştırınca başlıyor. Hava basıncının fiziğine göre bunu yapmak binayı, içindeki her şeyle birlikte yerle bir edebilir. Bir jet motoru saniyede 450 kilo kütleli hava emebilir. Eğer gerekli önlemler alınmazsa bu kuvvet hangarın duvarlarını aşağı indirebilir. O yüzden de Bell'in ekibinin hangara, motorun harcamasıyla aynı oranda hava basması gerekiyor. Bu zorlu işi -ve bunu yaparken hedef sıcaklığı değiştirmemeyi- hava telafi sistemi dedikleri bir sistemle başarıyorlar.

Soğuk test içinse mühendisler R30 adındaki güçlü soğutma sıvısını (metilen klorür) -56 dereceye kadar soğutuyor. Sonra da bu karışımı bir dizi bobinin içinden geçiriyorlar. Fanlar ise bobinlerin üstünden temiz hava üflüyor ve böylece Ana Oda'ya hedef sıcaklık olan -40'ın hafifçe altında, güçlü bir rüzgâr esiyor. Jet motorları bu havayı emiyor, sonra bir egzoz çıkışı aracılığıyla geri veriyor.

"Sistem otomatik değil" diyor Bell. "Kokpitte pilotun yanında kulaklıklı mikrofon takmış bir soğutma operatörümüz var. Pilot gaz verdikçe o da hava telafi operatörüne bildiriyor, başlama onayını alıyor, diğer elemanımız da hava telafi fanlarını uçağın hava akış kütlesine eşitliyor. Sonra da valfleri açıp kapayarak dolaşıma ne kadar sıvı verileceğini belirliyor. Böylece sıcaklığı kontrol edebiliyoruz."

McKinley şu ana kadar en zorlu testlerinden birini 24 Eylül 2014'te, küçük bir römork Lockheed'in F-35B'sini Ana Oda'ya tam altı ay boyunca zorlu hava koşullarına tabi tutulmaya getirdiğinde yapmış. "Bu tesis için çok ama çok büyük bir olaydı" diyor Bell. "Yapmamız gereken hazırlıklar yine aynıydı ama çok daha büyük ölçekliydi."

Düzenek akıllara durgunluk vericiydi. Merkezin çılgın iklim yaratıcıları, motoru ve turbofanı uçuş ve havada asılı kalma hızlarında çalışan (ve uçmadığı halde 18 ton itki üreten) F-35B'ye ellerinden gelen en sert iklim koşullarıyla saldırdılar.

F-35B 90 derece dönebilen, bu sayede dikey iniş – kalkış yapmasına izin veren egzoz borusunun zarar görmemesi için yerden 4 metre yüksekte duruyordu. McKinley ekibi, iniş takımına bağladıkları boruları bir putrele monte ederek uçağı beton zemine sabitlemişlerdi. Kaynakçılarsa bu üstün jetin tüm egzozunu toplaması için özel bir havalandırma sistemi inşa etmişlerdi.

Mühendisler uçağı birkaç hafta boyunca uç noktalardaki hava koşullarında test ettikten sonra test pilotu Billie Flynn uçuş testi için kokpite tırmandı. Daha önce hiç kimse bir F-35'i kapalı mekânda çalıştırmamıştı. Yığınla mühendis ve hükümet yetkilisi, uçağın kanat ucunun az ötesine konmuş taşınabilir prefabrik yapıda, Flynn uçuş öncesi kontrol listesinde ilerledikçe yüzlerce veri beslemesini kontrol ediyorlardı. "Korktum diyemem" diyor Flynn, "daha çok, bu jetin motorlarını kendimi fırlatarak kaçma olanağı olmayan bir yerde çalıştırmanın neye benzeyeceğini merak ediyordum." 370 metrekarelik test alanı McKinley'de şimdiye dek yapılmış en büyük düzenekti. Flynn motoru çalıştırıp gaz verince her zamanki uçuş coşkusunu hissetti ama uçak (ve bina) yerli yerinde duruyordu. "Bunu hissediyorsanız ama bir platforma zincirliyseniz" diyor, "harbiden etkileyici bir numara."

Flynn birkaç gün kokpitte kalıp motoru -40 derecelik Kutup ayazında ve 6 metre yükseklikteki, her biri suyu atomize eden 300 adet nozülle donatılmış sprey kulelerinin oluşturduğu kar fırtınalarında test etti. "Laboratuvarın rüzgâr tünelinde buz birikmemesini sağlamalıydık" diyor testte yer alan Lockheed mühendisi Marc Thompson. "Koca bir buz parçasının sökülüp uçağa çarpması hiç iyi olmaz."

Geri kalan aylar boyunca F-35B'nin sistem parametreleri onlarca kötü hava senaryosunda test edildi. Mühendisler hava soğudukça yoğunlaşan yağın -40 derecede motorun içine iyice girdiğinden emin oldular. Pilot ekranının 50 derece sıcakta bozulmadığını, operatörün düşman hedefine 160 kilometreden kilitlenmesine engel olmadığını gördüler.

100 milyon dolarlık hayalet uçak üzerinde çalışanların öğrendikleri konusunda ketum olmasını bekleyebilirsiniz ama Flynn ve Thompson her şeyi anlattıklarına ve jetin beklenenden daha iyi performans çıkardığına yemin ediyorlar. "Hesaplamalı modeller iyiydi" diyor Thompson. "Test sırasında hiç sürprizle karşılaşmadık."

Tüm bunların maliyeti günde 25.000 doları buluyor. Flynn bunun diğer alternatiften, yani dünyada kötü havayı kollayıp her şeyin yolunda gitmesini ummaktan daha iyi olduğu görüşünde. "Dünyada tüm koşulları en ince ayrıntısına kadar kontrol edebileceğimiz tek yer burası. Dahası, tıpkı kontrollü bir bilimsel deney gibi, hepsini tekrar tekrar yapabiliyoruz."

Belki bize öyle geldi fakat Flynn, binayı içindeki herkesin tepesine yıkmadan motoru tam gaz çalıştırmasına izin veren bu deneyimden ötürü keyif alıyor gibiydi. PS

Kevin Gray deneyimli bir teknoloji ve iş gazetecisi, daha da önemlisi PopSci ABD'nin baş editörü.

LEVEL

Türkiye'nin en çok satan oyun dergisi

2 Dev Poster
Far Cry 5
FIFA 18

2 DEV POSTER Far Cry 5, FIFA 18
DOSYA KONUSU Middle-Earth: Shadow of War, Bir Daha Çal Sam, Oyunlar ve Distopya
İLK BAKIŞ Assassin's Creed: Origins, Far Cry 5, Wolfenstein II: The New Colossus
İNCELEME Crash Bandicoot N'Sane Trilogy, Get Even,
Final Fantasy XIV: Stormblood, Black The Fall, Nex Machina ve fazlası...

AĞUSTOS SAYISI BAYİLERDE VE SÜPERMARKETLERDE!

www.level.com.tr

DB
DOĞAN BURDA DERGİ

81

2011'de New Mexico'daki bir orman yangını bir anda dizginlerinden boşanıp kasırga rüzgârlarından ve yanan parçalardan oluşan 13,5 kilometre yükseklikte bir sütuna dönüştü. Üç yerel bilim insanı bunun nedenini araştırmak için kolları sıvadı.

Alev Sütunu

Kyle Dickman
Fotoğraf The Voorhes

Popular Science
Ağustos 2017

27 Haziran 2011'de,

MARK WINKEL ADINDA ENDİŞELİ BİR EV SAHİBİ verandaya çıkıp teleskobunu Los Alamos, New Mexico'daki evinden birkaç kilometre ötedeki ormanı kül eden kontrolden çıkmış yangına çevirdi. Bundan 12 saat önce çıkan şiddetli rüzgâr, Valles Grande denilen 20 km genişlikteki kalderadaki (volkanik patlamayla oluşmuş çöküntü) yürüyüş yolu Las Conchas'ta bir titrek söğüt ağacını yüksek gerilim hattının üzerine devirmiş, korkunç yangın böylece başlamıştı. Daha şimdiden şaşırtıcı bir hızla yayılmış ve 2.830 hektar alanı kavurmuştu. Ama şiddetli rüzgâr ve temmuz ayı muson yağmurlarına kadar süren yangın mevsimi dikkate alınırsa bu beklenen bir şeydi.

Yirmi yılda üç büyük yangın atlatan kurak ve suya hasret New Mexico'nun yerlileri bu yangının tehlikeli olduğunu anlayacak kadar akıllıydılar. Fakat saat şu anda sabahın 1:30'uydu. Serin havayla karşılaşan çoğu yangın geceleri sakinleşirdi. Ne var ki Winkel kalderadan bir bisiklet tekerleğinin jant telleri gibi uzanan sekiz kanyondan birine baktığında hiç ummadığı bir manzarayla karşılaştı: sarı turuncu renklerde bir duvar, Valles Grande kalderasını çevreleyen Jemez Dağları'nın güney yüzünden aşağı iniyordu.

Orman yangınları genelde yokuş aşağı inmez. Ateşleri taze bitkileri kurutup yaktıkça yukarı tırmanırlar. Bu yangınsa gecenin ortasında dosdoğru yokuş aşağı, Winkel'in üstüne geliyordu. Telaşlanan Winkel, daha iyi bakabilmek için hemen bir tepeye tırmandı. Tepenin üstüne çıkınca sıcak bir rüzgâr ona çarptı. Kuzeybatıya bakınca yangının ön kısmının 10 metrelik bir alev duvarı halinde hızla indiğini gördü. Daha önce hiç böyle bir şey görmemişti. Böyle bir şeye tanık olan insan sayısı da azdı zaten. Winkel'in gördüğü şey güç bakımından nükleer patlamadan sonra ikinci sırada gelen, nehir suyunu kaynatabilen, toprağı eritebilen, kayaları çatlatabilen yoğun ve ani bir kuvvet olan infilaktı. Bu infilak 13,5 km yükseklikte bir duman ve is fırını oluşturacak, 120 metrelik ateş hortumlarına ek olarak şiddetli aşağı ve yukarı yönlü rüzgârla oluşturacak, bulutunun içinde şimşekler çaktıracak, 40 kilometre öteye közleri savuracak kadar güçlüydü.

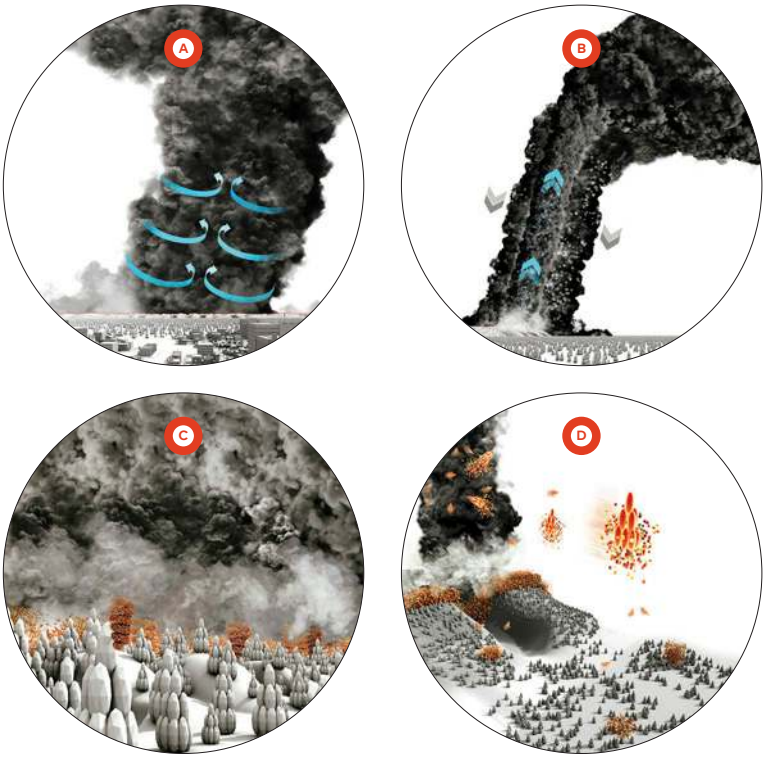
Yangın davranışı uzmanları Las Conchas yangınının gece en fazla 4.850 hektara yayılacağını hesaplamışlardı. Oysa güneş doğduğunda 17.000 hektardan fazla alan bembeyaz küle dönüşmüştü. Yangın artık White Rock ve Los Alamos kasabalarını tehdit ediyordu. Evlerin yanacağından korkan yetkililer 18.000 civarı insan için tahliye kararı aldılar. Kimi uzmanlar televizyona çıkıp yaklaşan yangının tonlarca nükleer atığı barındıran Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'na ulaşabileceğinden yana kaygı duyduklarını belirttiler. Eyalet, yerel ve federal itfaiye teşkilatları yangının hiç değilse hızını kesmek için bölgeye akın ettiler. Yangının ilerleyişinin önünü almak haftalarca sürdü.

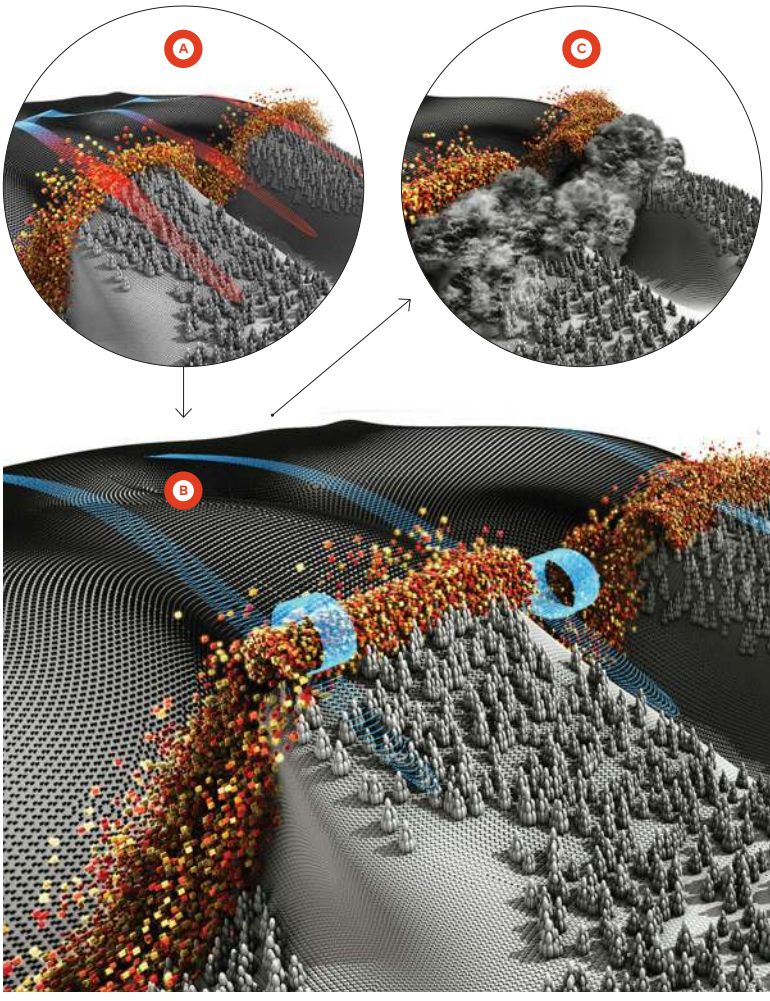
Günümüzde kalderanın doğusu kavrulmuş, çıplak bir ay manzarası gibi. Los Alamos laboratuvarının 10 kilometre ötesinde, 4. Otoyolun dimdik kalderaya tırmandığı bölgede tarihi sarıçam ormanı artık ansızın yerini ölü ağaçlardan oluşan engin bir alana bırakıyor. Burası o kadar çıplak ki çapı 10 cm'den küçük dal parçası bile bulunmuyor. Cehennemin erişiminin dışında kalan çamlar bile kavrularak ölmüş, iğneleri kupkuru kesilmiş. Las Conchas yakın tarihin en şiddetli infilaklarından biri. Ama bu olayı tetikleyen neydi?

Aşırı şiddetli hava olayları aşırı şiddetli yangınları tetikliyor. Kuru bir bölgedeki güçlü, arkası kesilmeyen rüzgâr için için yanan çöpleri bile koca bir yangına dönüştürebilir. Las Conchas yangını bin yılın en büyük kuraklığı sırasında gür bir ormanda çıkmıştı. Yerden 6 metre yüksekte, saatte 65 km hızla esen rüzgâr da alevleri önüne katıp götürmüştü.

Kontrolden çıkmış bu türden yangınlar kendi hava durumlarını yaratıyor. Yoğun ısı, dumanı havaya taşırken bir yandan da yukarı yönlü güçlü hava akımları yaratan bir konvektif sütun oluşturuyor ve bitkilerin yanmasının yan ürünü olarak yakıt bakımından zengin hidrokarbonları taşıyor. Bu hidrokarbonlar tıpkı benzin buharı gibi tutuşabiliyor. Isı aynı zamanda nemi yoğunlaştırarak pirokümülüs bulutları oluşturuyor. Örs biçimli bu bulutlar duman sütunlarının tepesine tüneyerek aşırı türbülansa, aşağı yönlü rüzgâra ve hatta doluya yol açıyor. Ama bu dolu yağışı, yangını soğutmak şöyle dursun, daha da şiddetli rüzgârlar oluşturarak körüklüyor.

Rod Linn 22 yıldır kontrolden çıkmış yangınları inceliyor ve davranışlarının gizemini çözecek hesaplamalı araçlar inşa ediyor. Linn, Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nda yangın ve atmosferik araştırma bölümünün başkanı.





Söndürülemeyen Yangınların Anatomisi

2011 Las Conchas yangını 27 Haziran'da infilak etmeden önce bile büyüktü.

A) Bir Devin Uyanışı
Aşırı ısı duman, kül ve ateşi atmosfere yükseltip birbirine ters yönde dönen iki girdaptan oluşan, 13,5 km yükseklikte bir konvektif sütun meydana getiriyor.

B) Pirokümülüs Bulutu
Yanan bitkiler nem salıyor ve yangın bunu yükselterek buluta taşıyor. Nem burada yoğuşarak bir pirokümülüs bulutuna dönüşüyor, o da aşağı yönlü aşırı şiddetli rüzgârlar meydana getirerek yerdeki yangını iyice körüklüyor.

C) Ateş Hortumları
Bitki örtüsü tutuşunca yakıt bakımından zengin hidrokarbonlar açığa çıkıyor. Yukarı yönlü rüzgârın taşıdığı bu hidrokarbonlar tutuşarak dönen ateş kuleleri oluşturuyor.

D) Yanan Çam Kozalakları
Sütunun içindeki muazzam dikey rüzgârlar dallardaki kozalakları koparıp tutuşturuyor, sonra 3,5 km uzağa kadar fırlatıp oralarda da yangın çıkarıyor.

İnfilak

Uzmanlar yangının gece soğuğuyla sönmesini bekliyorlardı. Onun yerine yangın azarak tam bir cehenneme dönüştü. İşte muhtemel sorumlusu:

A) Küvet Taşması
Gece olunca soğuk ve yoğun hava Valles Grande kalderasını 20 kilometrelik bir küvetmişçesine doldurdu. Hava taşınca kanyondan aşağı saniyede yaklaşık 8 metre hızla esen, kanyondan aşağı inen ve orman yangınına güneyden çarpan bir rüzgâr oluşturdu.

B) Kanyonda Sörf
Kalderadan yayılan kanyonlardan inerken rüzgâr hız kazandı, sonra yerden yükselip okyanus dalgaları gibi şiddetle aşağı indi.

C) Yangın Patlaması
Rüzgâr yangını körükledi ve yuvarlanan fıçıları andıran 11 metrelik alevlere yol açtı.

İllüstrasyon Sinelab

▲ **Dumanlar İçinde** Yangın 60.000 hektardan geniş bir alanı kavurdu, şiddetli rüzgârlar çıkardı ve 100 kilometre öteden görülen duman, döküntü ve yanan hidrokarbonlarla dolu bir bulut oluşturdu.

"Bazı alanlarda bilgi eksiği bu kadardır" diyor Linn, başparmağıyla işaret parmağını azıcık uzaklaştırarak. Nisan ayının ortasında bir öğleden sonra, laboratuvarın koca araştırma kütüphanesinde oturuyoruz. "Yangınlar söz konusu olduğunda" deyip kollarını iki yana açıyor, "bilgi eksiğimiz işte bu kadar."

ABD'de her yıl 100.000 civarı orman yangını 400.000 ila 4.000.000 hektar alanı yakıyor. Yangından etkilenen bölgelerin büyük kısmı kuraklığın vurduğu Batı ve Güneybatı'da. Ne ilginçtir ki Doğu'da ve Güneydoğu'da gerçekleşen yangınların yüzdesi daha fazla. Yangınlar kimi sivil kimi itfaiyeci onlarca insanı öldürüyor, mallara milyarlarca dolarlık zarar veriyor. Federal hükümet yangınlarla mücadeleye yılda 2,2 milyar dolar harcıyor ki bu rakam bundan 25 yıl öncesinin dört katı. Uzmanlar bu artış eğilimini üç sebebe bağlıyor: Birincisi, ısınan ve kuraklaşan iklimin ormanları adeta çıraya dönüştürmesi. İkincisi, yanlış bir uygulama olan doğal orman yangınlarını söndürme ve geride tutuşacak ağaç bırakma. Sonuncusuysa şu anda 140 milyon Amerikalının yangına açık alanlarda yaşaması. Bu rakam 150 yıl önce neredeyse sıfırdı ve şehirler, kasabalar genişleyerek kırsal alanlara yayıldıkça her yıl artıyor. "Yangınlar muhtemelen hep böyle patlıyordu" diyor Linn. "Ancak hiç kimsenin yaşamadığı yerlerde olduğu, itfaiyecilerin mücadele etmesi gerekmediği için etkisi bu kadar ciddi değildi."

Bazen kontrolden çıkmış yaygınların sıklığının arttığı izlenimine kapılıyoruz. Aslında yangınlar artmıyor. Sadece daha şiddetli bir hal alıyor; böylece mega yangınların kasabaları kül ettiği, can aldığı, televizyoncuların akın akın üşüştüğü bir çağa giriyoruz. California'daki 2013 Rim Yangını 105.000 hektar alanı yakmıştı. Arizona'daki 2013 Yarnel Hill yangınıysa bir kasabayı küle çevirip bir kanyonda kıstırdığı 19 seçkin itfaiyeciyi öldürdü. Bu yangınlar Amerika'nın yangın korkusunda payı olan aykırı olaylar. Bununla beraber hepsi de aynı biçimde, küçücük, önemsiz birer yangın biçiminde başlamış ama bir anda değişerek acımasız patlamalara dönüşmüştü.

Las Conchas yangınından dört ay kadar sonra Linn ve Güneybatı'dan gelen bazı bilim insanları yangın alanını gezdiler. Gördükleri şey, sütun çökmesi olarak bilinen inanılmaz derecede nadir bir olgunun tüm belirtilerini taşıyordu. Uzmanlar bu olayı bir duman ve is sütununun çok ağırlaşıp yere yıkılması ve etrafındaki yangına körük gibi üfleyen çok kuvvetli bir rüzgâr yaratması olarak niteliyor.

FOTOĞRAF JOHN FOWLER

Kontrolden çıkan yangınlar kendi hava durumlarını da yaratıyor, 13,5 kilometre yüksekliğe erişebilen konvektif sütunlar, türbülans, rüzgâr ve hatta dolu meydana getirebiliyor.

Linn'in merakı kabarmıştı. Patlamanın asıl sebebi her ne olursa olsun, artık yangın biliminin en az rastlanan olaylarından birini kendi elinin altında araştırmak için bir bahanesi vardı. Dahası, neredeyse başka hiçbir bilim insanının erişemeyeceği bir olanağa daha sahipti: Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nın süper bilgisayarı. Hemen uzmanlardan oluşan bir ekip kurdu ve laboratuvar sponsorluğu da olan üç yıllık araştırma hibesi kazandı. Bu, yirmi yıldan uzun süre önce Linn'in ilk araştırmalarına sponsor olan türden bir maddi destekti. Ancak o zamanlar çalışma alanı kriz tahminiydi. Süper bilgisayarlar yardımıyla Linn, bir sonraki büyük yangının ne zaman ve nerede çıkacağını hesaplamaya çalışmıştı. Şimdiyse bu yangınları oluşturan kuvvetleri araştıracaktı.

Nisan ayında bir cuma günü Linn'in Las Conchas projesinde çalışan iki önemli araştırmacısıyla tanışıyorum. İçlerinden biri yavaş yavaş konuşan, yıpranmış Carhartt pantolon ve dağ botu giymiş Chicagolu bir akışkan dinamikçisi olan Jesse Canfield. Diğeriyse çok hızlı konuşan, Montanalı bir jeofizikçi olan Jeremy Sauer. Kütüphanede bir konferans masasının etrafında toplanıyoruz. Laboratuvar çalışanlarının hacklenmemesi için cep telefonlarını koyduğu kilitli dolapların ötesinde, yolun karşısında bir itfaiye istasyonunun telsizinden acil olmayan konuşmalar geliyor.

Sauer beyaz tahtanın önüne geçip yamaçlarından aşağı alevlerin hücum ettiği Jemez Dağları'nın bir resmini çiziyor. Açıkladığına göre, yangın sırasında isi, dumanı ve hidrokarbon gazlarını atmosfere iten bir enerji açığa çıkıyor. Yakıtını alırsanız (suyla ya da kayalarla karşılaşırsa) enerjisi ansızın kayboluyor ve havaya yükselen, etrafındaki havadan daha ağır olan her şey bir anda kendi üstüne çökerek cehennemi yangını resmen patlatan çok şiddetli bir rüzgâr oluşturuyor.

Bu türden bir rüzgârın resmi adı yoğunluk ya da gravite akışı; yani ağır havanın daha hafif olan havanın üstüne çökmesi durumu. "Bu durumda yoğun bir hava katmanı yokuş aşağı inerken rüzgâr oluşturdu" diyor Sauer. Canfield'sa bu tür önü alınamayan yangınların literatürünü taramış, diğer yangın patlamalarına bakmış. Hatta bunlardan biri, 1871'de bir iki gün içinde 400.000 hektarı yakmış. Bu yangının da nedeni büyük olasılıkla yoğunluk akışı. Fakat uzmanlar yangınlardan sadece birinin olası bir sütun çökmesinden kaynaklandığını düşünüyorlar, o da 1990'da altı itfaiyeciyi öldüren, Payson – Arizona'daki Dude yangını. Las Conchas gibi bu yangın da yokuş aşağı inmiş.

Las Conchas yangınına bir sütun çöküşünün yol açtığı hipotezini sınamak için araştırmacılar süper bilgisayarların başına geçmişler. Canfield altı ay boyunca yangının bir simülasyonunu kodlamış, duman sütununun ve arazinin haritasını işlemiş. Bilmek istedikleriyse teorik olarak, çöken bir sütunun üretebileceği en güçlü rüzgâr. Simülasyonda bu Las Conchas yer şekilleri üstünde yükselen koyu mor bir bulut halinde görülüyor. Ama arkasında yangın olmayınca bulut çöküyor. Sütun yere çarpınca, tıpkı binaların yıkımı sırasında tozun püskürmesi gibi, yoğunluğun kuvveti rüzgârı her yöne iterek saniyede 40 metre yol alabilen yüzey esintileri oluşturuyor. Bu da bir patlamayı tetikleyecek kadar güçlü.

"Mümkün olduğunun kanıtıydı bu" diyor Canfield.

Sorun şu ki sonuçlar yanıltıcıydı ve Canfield da bunun farkındaydı. Matematiksel formüllerle kaplı bir defter çıkarıyor. "İnek hiyeroglifleri" diyor buna. Hesaplamalar gösteriyor ki Las Conchas yangını doruk noktasındayken her saniye 2,3 ton is ve kurumu atmosfere göndermiş. "Bu, iki buçuk saatte gökyüzüne 9.000 küsur Honda Accord fırlatmak gibi" diyor Sauer, yangının muazzam gücüne hayran kalarak.

Fakat bu Honda araba örneği aslında hipotezi çürütüyor. Çünkü bunca ağırlığın bir seferde düşmesi için, bulutun ağırlık kaybetmesinden daha da hızlı biçimde ısı kaybetmesi gerekiyor. Fizik kurallarına göre böyle bir şey neredeyse olanaksız. Yani bu sütunun bu denli beklenmedik biçimde çökmesi için yangının şalter kapatılmışçasına sönüvermesi gerekiyor. Ne var ki Las Conchas'taysa olan bu değil. İşin aslı yangın beş hafta daha sürmüş.

Canfield'ın simülasyonu Las Conchas patlamasına bir sütun çökmesinin yol açtığı düşüncesini çürütmekle kalmıyor. Aynı durum 1990 tarihli Dude yangını ve muhtemelen sütun çökmesine bağlanan diğer yangınlar için de geçerli. "İtfaiyeciler uzun zamandır sütun çökmesi diye bir şeye inanıyor ve bunu görgü tanıklarına dayandırıyor" diyor Linn. "Ancak görgü tanıklıkları güvenilmez olmalarıyla bilinir. Bilim, bu insanların yerde gördüğü şeyi doğrulamıyor."

Bunun üzerine ekibin birincil (ve en muhtemel) şüphelisi meçhule karışmış. Bir yıllık çalışmanın ardından Linn'in ekibi hüsrana uğrasaydı bu anlaşılabilirdi ancak öyle olmamış. "Bilim böyle bir şey işte" deyip omuz silkiyor Canfield. "Önce hipotez üretir sonra çürütmeye çalışırsınız." İtfaiyeciliğin en kalıcı mitlerinden birini yıktıktan sonra çalışmalarına devam etmişler.

Yangın Dedektifleri
Las Conchas yangınını araştıran bilim insanları, çok köklü bir yangın efsanesini de çürüttüler: Rod Linn, Jesse Canfield ve Jeremy Sauer.

ROD LINN, JESSE RANFIELD, JEREMY SAUER

Görünen o ki bu işin sorumlusu, hiç kimsenin beklemediği kadar sessiz ve sinsi.

Ekip artık Las Conchas'ın ana özelliklerinden bazılarını tespit etmiş durumda. Sauer bunlardan birini evinin verandasından görmüş: 13,5 kilometre yükseklikteki duman, kül ve ateş bulutu boyunca içe doğru, birbirinin tersi yönde dönen burgaçlar. "Şaşırıp kalmıştım. O sütunu görmek, uğraştığım tüm kuramsal bilime gerçek hayatta tanık olmaktı" diyor Sauer.

Günlerden cumartesi ve aynı verandada Sauer'in yanında duruyorum. Küçük çiftlik evinden batıya, Valles Grande'nin kenarına dizili yanmış ağaçlara doğru bakıyor. Yangında tepesinde dev bir bulutun bulunduğu kaldera buradan 20 kilometre kadar uzakta. Gördüğü burgaçlar büyük olasılıkla alevleri kendine çeken bir vakum oluşturmuş ve 120 metrelik ateş hortumlarına yol açmış. Sauer'in deyimiyle aynı "muazzam dikey hız" ağaçlardaki kozalakları koparmış, tutuşturmuş ve havaya fırlatmış. Rüzgâra kapılan bu yanan kozalaklar 3,5 kilometre kadar gidip ana yangına ek olarak küçük yangınlar çıkarmış. Çam iğneleri gibi hafif döküntüler tüm sütun boyunca yükselip kilometrelerce uzağa yağmış. Bir tanık 40 kilometre batıya bile kül yağdığını rapor etmiş.

Ağaçlardan ve çalılardan emilen nem, sütunun tepesinde yoğunlaşarak buza ve suya dönüşüyor. Bunlar yüzeye hızla düşerken de sütunu yere doğru iten büyük bir aşağı yönlü rüzgâr oluşturuyor. "Bir sütunun çöktüğünü görmeleri de bu yüzden" diyor Sauer. "Aslında olay yüksekteki rüzgârın aşağıya esmesi."

Sauer, birbirine ters yönde dönen burgaçları, orta krizine girmiş bir antika Rolex hastası gibi anlatıyor. Ev ve ofis olarak kullandığı yere giriyoruz. Burası üç bilgisayar monitörü bulunan loş bir oda. Kalın kalın fizik kitaplarının yanı sıra üst üste frizbiler dizili. Sauer patlamanın muhtemelen burgaçlardan kaynaklanmadığını biliyor. Burgaçları daha önce, o gün ağarırken de görmüş. Oysa yangının patlaması gece 22:00 ile sabah 03:00 arasında gerçekleşmiş. "Kendimize sormaya başladık" diyor, "ne türden bir meteorolojik olgu gece rüzgârı şiddetlendirir?"

Araştırmalarının başındayken ekip bir dizi şüpheli belirlemiş ancak sütun çökmesi hipotezini test etmek için onları bir kenara bırakmış. Şimdi de Hava Araştırma ve Tahmin Modeli'ne dönmüş durumdalar. Bu, atmosferik veriyi orta ölçekte (4,5 ile 100 km arası, bir başka deyişle deniz meltemiyle okyanus fırtınası arasında değişen hava sistemleri boyutunda) kullanıyor ve meteorologların günlük tahminlerde bulunmasını kolaylaştırıyor. Laboratuvarın süper bilgisayarlarını kullanan Sauer ile ekibi, 26 ve 27 Haziran'a ait rüzgâr ve yerel sıcaklık ölçümlerini yakınlardaki meteoroloji kulelerinden almış, bunu dağlar ve kanyonlar gibi topografik bilgilerle birleştirip tahmini yangının boyutuna göre ölçeklemişler.

Bilgisayarın verdiği sonuç bir topografik haritayı andırıyor ama atmosferi gösteriyor. Basınç, rüzgâr hızı ve yön farklı irtifalarda belirtilmiş. 26 Haziran gecesine bakarken Sauer tuhaf bir kalıbın farkına vardı. Yangının 120-180 metre yukarısında iki atmosfer katmanı arasındaki sınırda basıncın osilasyonunu temsil eden bir sinüs dalgası, Jemez'in tepesinden başlayıp tam da Las Conchas'ın patladığı yöne doğru inmişti. Kanyonun aşağısında patlayan kuvvetli bir rüzgârın imzasıydı bu.

Sauer haritaya bakarken Valles Grande'yle Frijolos Kanyonu arasındaki geçidin, dağ dalgalarına biçim verebilen topografinin kusursuz bir örneği olduğunu fark etti. Bu rüzgârlar tepenin rüzgâr altı yönünde, alçak ve yoğun havanın dağın tepesiyle üzerindeki başka bir hava kütlesi arasında sıkışmasıyla oluşuyordu. Basınç arttıkça hava da hızlanıyor (tıpkı ucuna basılmış hortumda biriken su gibi) ve ağır rüzgâra dönüşüyor. Dağların üstündeki türbülanslı havanın uçak kazalarına yol açtığı da bilinen bir şey. Ama dağ dalgalarının yarattığı yüzey akımlarına ilişkin neredeyse hiç araştırma yapılmamış.

Acaba Las Conchas'ı patlatan yoğunluk akışı bunların bir sonucu olabilir miydi? Sauer bunun mümkün olabileceği görüşündeydi. O yüzden araştırmaya girişti. Bir yıl boyunca, kalderadan kanyonlar aracılığıyla aşağı inen havanın simülasyonunu geliştirdi. Bu simülasyon gökkuşağıyla lava lambası arasında bir şeye benziyor. "Bak" deyip bilgisayar ekranında bir dağ geçidinden zar zor geçen dijital hava nehrini işaret ediyor.

Parmağının durduğu yerde bir rüzgâr akımı Jemez dağ yamaçlarından aşağı iniyor. Yangına yaklaşınca, kırılan bir okyanus dalgasının ucu gibi köpükleniyor bu hava. Tıpkı patlamanın bilinen tek tanığı Mark Winkel'in o gece gördüğünü söylediği, yuvarlanan fıçıları andırıyor.

Nihayet bütün parçalar güzelce yerine oturuyor. Biri dışında. Yaptıkları modele göre rüzgârın saniyede 34,4 metre hızda esmesi lazım. Ancak patlamanın olduğu gece yerel meteoroloji kuleleri rüzgâr hızını yalnızca saniyede 7,8 metre olarak kaydetmiş. Bu da bir dağ dalgası olamayacak kadar az. "Mekanizmanın böyle olduğunu düşünmüştük" diyor Sauer. Tıklayıp animasyonu kapatıyor. "Ama artık sebebin başka bir şey olduğunu biliyorduk."

Bir akşamüzeri Los Alamos'un tek eli yüzü düzgün barında Canfield, Sauer ve Linn'e katılıyorum. Burası Las Conchas yangınından geriye kalan ay manzarasının dışında da bir hayat olduğunu kabul eden bilim insanlarıyla dolu bir bira evi olan Bathtub Row. Biranın faydası oluyor.

Gökyüzü yanıyor 26 Haziran'da duman ve yangın Los Alamos'u pençesine aldı. Yangın davranışı uzmanları yangının gece serinliğiyle sönmesini bekliyorlardı. Ancak gece yarısından sonra yangın patlayarak ortalığı savaş alanına çevirdi.

FOTOĞRAF KRISTEN HONIG

Jemez'den bir yerlerden kopan serin bir esinti çöküyor üzerimize. "Yazları saat 21:00 gibi rüzgârın ağaçların arasından çığlıklar attığını duyabiliyoruz" diyor Canfield. "Burada oturan herkes bilir."

Patlamanın sütun çökmesinden, birbirine ters yönde dönen burgaçlardan ya da bir dağ dalgasından kaynaklanmadığına karar veren ekip tekrar başladığı yere dönmüş ve bu sefer içe bakmış. Böyle akşamlarda evlerinin bahçesinde oturup yangınlardan konuştukları, bira içtikleri geceleri düşünmüşler. Böyle bir gecede laboratuvarda atmosfer kimyacısı olarak çalışan Keeley Costigan onların hayal kırıklığı içindeki konuşmalarına kulak misafiri olmuş. Costigan'ın çalışma alanı Las Conchas yangınındaki duman parçacıklarının moleküler yapısı. Costigan'ın verileri patlamanın hemen kuzeyinde, yanmamış bir kanyonda dikili 50 metrelik meteoroloji kulesinden topladığı ortaya çıkmış. Bu kule, onların orta ölçekli modellerine dâhil değil.

Heyecanlanan ekip Costigan'ın kulesinin verilerini toplamış. Bir kez daha karşılarına ilginç bir durum çıkmış. 26 Haziran'dan önceki beş gecenin üçünde, tam da 22:00 ile 03:00 saatleri arasında kanyondan aşağı bir rüzgâr esmiş. Bu rüzgârın hızını görünce şaşırıp kalmışlar: Saniyede yaklaşık 7,8 metre. "Parmak izleri uyuşuyordu" diyor Sauer.

Patlamadan önceki dokuz saat boyunca, saatte 65 km hızda esen güçlü rüzgâr Las Conchas yangınına 10 km uzunlukta, 1,5 km genişlikte ince, uzun bir biçim kazandırmıştı. Güneş, kalderanın 3.300 metre yükseklikteki Redondo Tepesi'nin ardında batınca sıcaklık düşmüş, rüzgâr dinmeye, yangın da beklendiği gibi sakinleşmeye başlamıştı.

Ama tam da o anda, geceleyin hava soğuyup yoğunlaştıkça kalderanın içini 20 kilometrelik bir banyo küvetini doldurur gibi doldurmuş, gece 22:00 civarındaysa bu oksijen bakımından zengin, kendisi de yoğun olan hava çanaktan dışarı taşmış, kanyondan aşağı saniyede 7,8 metre hızla ilerleyen rüzgârlara yol açmıştı. Rüzgâr yangının yoluna 90 derecelik açıyla çarpmış, böylece, sönmeye yüz tutmuş 10 kilometrelik yangının güney cephesi bir anda alevlenmişti.

Görünen o ki bu işin sorumlusu tahminlerinden daha sessiz, daha sinsiydi. Ancak ekip bunun farkına vardığında araştırma bütçesi neredeyse tükenmişti. Artık başka şüphelilerin peşinden koşamıyorlar. Ne var ki küvet hipotezi hâlâ akla en yatkın olan, aynı zamanda belki de en yararlı hipotez. "Çoğu yangın patlaması en iyi beklenmedik ya da ender görülen şeylerle değil, yerel meteorolojinin nispeten yaygın etkileriyle açıklanabilir" diyor Sauer.

Bu da gelecekteki bu tarz patlamaların öngörülebileceği anlamına geliyor. Yani bu söndürülmesi güç orman yangınlarıyla nasıl savaşacağımızı öğrenebiliriz. "Yangının ne zaman patlayacağını, patlayacağı saat ve dakikayı ya da gerçekten patlayıp patlamayacağını önceden kestiremeyiz" diyor Linn. "Ancak yerel hava örüntülerini bilmek itfaiyecilere bir yangın belli bir yerde belli süre yanıyorsa patlama gerçekleşebileceğini söyleyebilir."

Böylece itfaiyeciler ve bazen onlarla birlikte çalışan meteoroloji uzmanları bir yangının kontrolden çıkıp cana ve mala kast eden bir hal alıp almayacağını kestirmek için daha sofistike modeller kullanabilecek.

Linn birasını yudumluyor. Gerisinde, batan güneşin ışıklarında kömür olmuş sayısız ağacın silueti seçiliyor. Las Conchas olayının tek bir iyi yanı varsa o da bir hayli üzücü. Los Alamos'ta tekrar bir yangın patlaması olma ihtimali çok düşük. Çünkü geriye yanacak bir şey kalmamış. P/S

Kyle Dickman eski bir orman yangını itfaiyecisi ve 2013'te 19 seçkin itfaiyeciyi öldüren Yarnell Hill yangınını anlatan *On the Burning Edge* kitabının yazarı.

SAHADAN ÖYKÜLER

KÜMÜLÜS MERAKLISI

Hayatımı bulut yakalayarak kazanıyorum

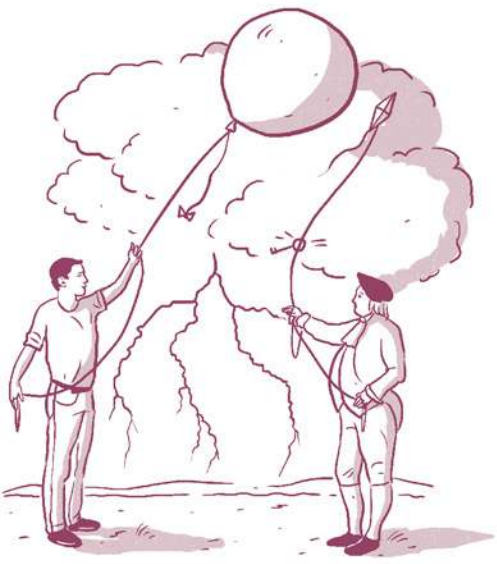
DANIEL CZICZO, MIT'NİN DÜNYA, ATMOSFER VE GEZEGEN BİLİMLERİ BÖLÜMÜ'NDE DOÇENT DOKTOR

Bulutları inceleme nedenin onların hem ısıyı hapsetmeleri hem de güneş radyasyonunu yansıtarak bizi serin tutmaları. O yüzden de bulutların net etkisini anlamak, gezegen ısınırken iklim modelleri oluşturmamıza yardım ediyor.

Bulutları oluşturan su damlacıkları ve buz kristalleri ancak küçücük parçacıklara yapışarak bir araya gelmeye başlıyorlar. Tozdan ve minerallerden oluşan ufacık bulut tohumları gibi düşünebilirsiniz bunları. Amacımız bu tohumları neyin büyüttüğünü öğrenmek.

Washington Dağı Gözlemevi'nde tüplerden oluşan bir sistem bulutların nemini yakalıyor, onları ısıtıyor ve her şeyi buharlaştırıyor. Ta ki geriye parçacıklardan başka bir şey kalmayana kadar. Benzer tohumları kapalı bir bölmeye alıp sıcaklıkla, nemle oynuyor ve yepyeni bulutlar oluşturuyoruz. Ardından bu bulutun farklı koşullarda nasıl davrandığını inceliyoruz. Yine de ilk adım bulut yakalamak.

Kelsey Atherton / İllüstrasyon Laura Breiling



AYDINLATICI

99 pişmiş meteoroloji balonu

DON MACGORMAN, ABD ULUSAL ŞİDDETLİ FIRTINA LABORATUVARI'NDA FİZİKÇİ

Kırk yılı aşkın süredir şimşekler üzerinde araştırma yapıyorum. Uzaktan çok güzel görünüyorlar ama benim ekibim onlara epey yaklaşıyor. Fırtına sezonunda meteoroloji balonlarına algılayıcılar asıp onları yukarı bırakıyoruz. Bazen de fırtınanın tam altına gelip yapıyoruz bunu.

Şimşek, buz parçacıkları birbirine çarptığında oluşuyor. Görüntüleyicimiz onları milimetrenin onda biri duyarlılıkla kaydediyor. Bir diğer algılayıcıysa elektrik alanının yönünü ve büyüklüğünü kaydediyor. Bunların nasıl fırtınaya dönüştüğünü anlamak, hava tahminlerini iyileştirmemize yardımcı oluyor.

Bazı şimşekler var ki benim için bile yerleri ayrı. Onlardan biri boncuk şimşek. Şimşeğin bazı kısımları daha uzun süre parlıyor ve bir ipe dizilmiş mücevherlere benziyor. Örümcek şimşekse bulutun altı boyunca uzanıyor, ufkun bir ucundan diğerine uzanan bir ağ oluşturuyor.

Algılayıcılar bazen elektriksel yükte büyük bir artış kaydediyor, sonra da susuyor. Bu, balonu şimşek çarptığı anlamına geliyor. Ama bu fedakârlığa değer.

Cici Zhang / İllüstrasyon Laura Breiling

KUŞATMADA

Fırlatma oyunu

TOMMY DUNNE, *GAME OF THRONES* DİZİSİNİN ZIRH VE SİLAH USTASI

Yaptığım katapult ve mancınıklar gerçeğine benzer. Bulabildiğim tüm tarihi başvuru kaynaklarına bakarım. 25 yıldır her çağa, her kültüre ait silahlardan oluşan bir kütüphane kurdum fakat yaptığım silahlar orijinal.

Hiç unutulmaması gereken bir şey, eski silahların ölümcül olduğu. Hepsi de insan öldürmek amaçlıydı. Aşırı güçlüydüler. Neyse ki benim dünyamda bu gerekmiyor, biz işin emniyet tarafındayız. O yüzden de mühendisler olarak Roma ve Orta çağ kuşatma araçlarını inceliyor, program için gereken görselliği sağlamaya, sonra da bu araçları fırlatılacak nesneyi ancak kadrajın dışına fırlatacak güçte yapmaya çalışıyoruz.

Bunun için de gözünüzü yanıltıyoruz. O yüzden, kuşatma silahlarında orta kısımda gördüğünüz vinç, dönemi yansıtacak biçimde yapılıyor. Fakat aslında gerilimi yaratan onun içine yerleştirilmiş, çok daha küçük bir metal vinç oluyor. Bu sayede gücü azaltabiliyoruz. Hafif nesneleri 9 metre yükseğe, 15 metre ileriye fırlatıyoruz. Gerçek bir kuşatmadaysa bir mancınığın düşman okçularının menzilinden daha uzağa atış yapması gerekir; o yüzden gerçek silahlar cephanelerini bizimkinden 10 kat uzağa fırlatabilir.

Bir başka mesele de bu araçların emeğin karşılığını vermesi. Hiç ucuza çıkmıyorlar; dahası, yapmak iki ay sürebiliyor. O yüzden bir kez görünüp kaybolmalarını istemiyoruz. Game of Thrones için yaptığımız bir mancınık 3,6 metre yükseklikte, 2,4 metre eninde, 1,5 ton ağırlıkta. Sapan mekanizmasıyla fıçı fırlatabiliyor. Fakat aynı zamanda, ateşli gülle fırlatmak için sapan mekanizmasını kaşık mekanizmasıyla değiştirebiliyoruz. Tarihi tasarımda böyle bir şey yok. Ama 25 yıldır böyle şeyler yapıyorum ve bir kişi bile bu farkları yüzüme vurmadı. Yaptığım silahlar gerçekten otantik değilse bile yaptığım yanıma kâr kalıyor demektir.

Rachel Feltman / İllüstrasyon Peter Oumanski

MÖÖÖ!

Bilim uğruna elimi ineğin içine soktum

MATTHIAS HESS, DAVIS'TEKİ CALIFORNIA ÜNİVERSİTESİ'NDE YARDIMCI DOÇENT

İneklerin bağırsakları büyülüyor beni. İneklerin midesini oluşturan dört bölümden en büyüğü olan işkembedeki mikroplar, bitkileri inanılmaz derecede iyi parçalıyor. Bu süreci incelemek daha iyi inek yemi tasarlamamıza, bunun da büyükbaş hayvanların yol açtığı sera gazlarını en aza indirgememize yardımcı olabilir. Hatta belki kendi bağırsaklarımızı bile optimize edebiliriz.

Bu soruları laboratuvarda incelemek için yapay bir inek bağırsak sistemi kurdum. Daha çok bira mayalama sistemini andırıyor. Ama sistemin çalışması için canlı işkembe örneklerine ihtiyaç duyuyorum ve bunun için de resmen ellerimi bir ineğin midesine sokmam gerekiyor. Bunu fistüle edilmiş yani karnına delik açılmış bir inekle yapmak olanaklı. Bir veteriner hayvanın böğrüne bir delik açıyor, sonra işkembeyle deri arasına plastik bir contayla mühürlenebilen bir tüp yerleştiriyor. Bu işlem ineği hiç rahatsız etmiyor. Çok şaşırtıcı. Bazen cerrahi operasyon sırasında hayvan yemek yemeyi sürdürüyor.

Delik açıldıktan sonra elinizi istediğinizde işkembeye sokabilir, istediğinizi çıkarabilirsiniz. Sıvıları almak en kolayı. Delikten içeri bir tüp sokup içindekileri çekin. Katılarsa daha çok uğraş gerektiriyor. Başlangıç kısmı zor değil. Elinizi delikten içeri sonuna kadar sokuyorsunuz. Ama içerisi çok sıkış tıkış. Dahası, sindirim sistemi kasları sürekli hareket halinde. Kolunuz sıkışıp içeride kalabilir. Kulağa çok kötü geliyor, biliyorum. Böyle bir durumda soğukkanlılığınızı korumanız, adalelerin gevşemesini beklemeniz gerekiyor. Ya da siz de benim yaptığımı yapabilir, pis işi öğrencilerinize yaptırıp kollarının sıkışmasını izleyebilirsiniz. Merak etmeyin, onlar da bunu çok komik buluyor.

İşte bu yüzden favorim, inek laboratuvarımdaki yapay inek. İstediğimde açıp kapatabiliyor, tüm değişkenleri kontrol edebiliyorum. O yüzden tüm sonuçlar önceden kestirilebilir. Eliniz de bağırsağa falan sıkışmıyor.

Claire Maldarelli

İNİŞLİ ÇIKIŞLI

Benim laboratuvarım eğlence parkı

LARRY CHICKOLA, SIX FLAGS KURUMSAL BAŞ MÜHENDİSİ

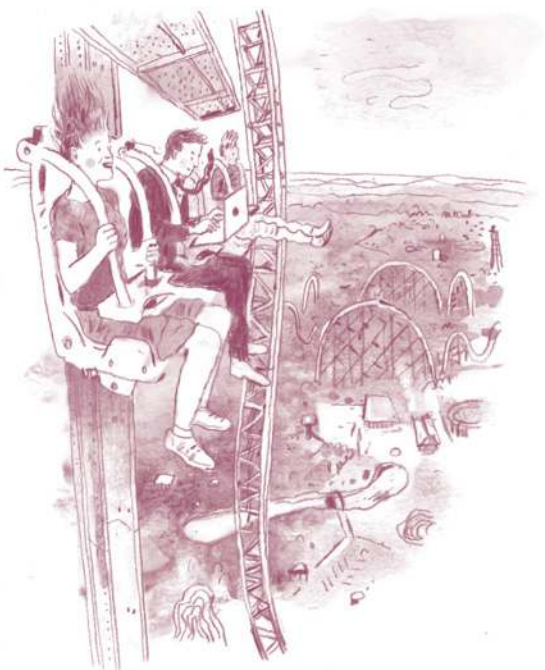
Six Flags'in Kuzey Amerika'daki 18 eğlence parkının çocuk bineklerinden tutun da hız trenlerine kadar tüm eğlence sisteminden sorumluyum. Şu anda dünyanın en yüksek kule düşüşü olan Zumanjaro'ya yeni bir çatı tasarlamak niyetindeyiz.

Koltuklarda, 125 metreye fırlayıp serbest düşüşe geçen yolcuları korumak için örgü tavanlar var. Çatıları büyütmek istiyoruz çünkü bu, gelecekte yapmayı düşündüğümüz birtakım tasarım değişikliklerini kolaylaştıracak. Fakat hıza dayalı bir aracın hava direncini artırmayı da istemiyoruz.

Bu da havayı daha az dirençle yarıp geçecek bir örgü malzemesi bulmayı gerektiriyor. Ben de bu amaçla dizüstü bilgisayarıma hava basıncını saniyede 1.000 defa ölçen algılayıcılar bağladım ve yanımda bazı örgü tavan numuneleriyle Zumanjaro'ya getirdim.

İniş ve çıkış sırasında dizüstü bilgisayarın açık kalması gerekliydi, o yüzden kemerimi bağlayıp bilgisayarı kucağımda sıkı sıkı tuttum.

Sonuçta çatının rüzgâr direncini %30 azaltan ve şu an kullandığımızın yarısı ağırlıkta bir materyal bulduk. Şanslıyım ki bunu bulmak sadece 25 denemeye mal oldu. Manzara da manzaraydı doğrusu.



Mary Beth Griggs / İllüstrasyonlar Peter Oumanski

GÖKTEKİ GÖZ

Kusurlu fırtına

JAMEY JACOB,
OKLAHOMA EYALET ÜNİVERSİTESİ HAVACILIK MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRETİM ÜYESİ

Fırtına avcıları hortumların içini görmek istediklerinde genelde hortumun yoluna algılayıcılar yerleştirirler. Fakat hortum gelip geçerken algılayıcılar yerlerinde sabit durur. Bizse hava tahminlerini iyileştireceğini umduğumuz sıcaklık, basınç ve nem verilerini uzaktan toplayabilen, dayanıklı dronlar üretiyoruz. Bazen sırf ne olacağını görmek için dronları son derece sert havalarda uçuruyoruz.

Geçen yıl bir tarlada ekipmanımızı hazırlıyorduk ki 1,5 km kadar ötede ansızın bir hortum oluştu. Tepemizde patladı desek yeridir. Koskoca bir bulut duvarı, bir uçurumun kenarı gibi indi tepemize. Ozon kokusunu alabiliyor, elektriği hissedebiliyorduk. Çok heyecanlıydı.

Hortumlar genelde yere temas ettikten sonra beş dakika kadar dayanır. O yüzden hiç zaman yitirmememiz, üstünde sadece birkaç algılayıcı bulunan, piyasada satılan standart bir dört pervaneli dronu uçurmamız gerekiyordu. Tek bir drondan çok fazla veri toplayamazsınız ama rüzgârın sandığımız kadar şiddetli olmadığını gördük. Hızı saatte 80-90 km civarındaydı.

Artık farklı yapılandırmalarda uçan, bize her fırtına için birden çok veri noktası sağlayan dron sürülerimiz var. Umarım tepemizde yine fırtına patlak verdiğinde hazır oluruz. Önceden kestirmek mümkün değil. Hava tahminlerinin daha alacak çok yolu var!

Sarah Fecht

HİÇ HOŞ DEĞİL

Ayının elinden kaçış

LAURA LEVY, YERBİLİM DOKTORA SONRASI ARAŞTIRMACISI, AARHUS ÜNİVERSİTESİ, DANİMARKA

Grönland buz örtüsü öngörülenden hızlı küçülüyor. Ama bu durum ilk değil. Araştırma konum buz örtüsünün daha önceki iklimsel değişimlere nasıl tepki verdiği. Böylece örtünün büyüme ve küçülmesini bugün gördüklerimizle karşılaştırabileceğim. Bu da ılık Danimarka baharlarında Grönland'ın yolunu tutmam anlamına geliyor.

Ekibim göllerden çökelti örnekleri toplamak için kuzeye yolculuk yaptığında hava o kadar soğuk oluyor ki hazır yemeklerimiz birkaç dakika içinde donup taş kesiliyor. İklimsel değişim soğuk mevsimi kısaltıyor ve bu da deniz buzunu azaltıyor. Kutup ayıları avlarını yakalamak için deniz buzundan yararlandığından, artan sıcaklıklar onları da aç bırakıp tehlikeli hale getiriyor.

Bundan üç yıl kadar önce fiyortlarda bir yelkenli gemide araştırma yaparken aç ayılardan biri yüzerek geldi ve gemimize bağlı bir saldaki acil durum erzak fıçısını çaldı. İçindeki çikolataları mideye indirir indirmez yüzerek tekrar geldi.

Kutup ayısını bu kadar yakından görmek çok heyecan vericiydi ama farkına vardık ki, ayı istese gemiye çıkabilirdi. O zaman heyecanımız söndü tabii. İşaret fişeği yakarak onu kaçırdık. Ama birkaç saat sonra yine geldi. Birkaç fişek daha yaktık. Ertesi gün kıyıda oturmuş, çöp yolu gözleyen bir köpek gibi bizi bekliyordu. Bunun üzerine oradan gitmeye karar verdik. Bir ayının favori beslenme noktasında olmayı kim ister?

Bir ziyaretçiyi azgın bir şelalenin üstündeki köprüden "at sırtında" taşımak zorunda kaldım çünkü tüm ambulanslarımız atlar. Dört bir yanımızda şimşekler çakıyordu. "Hayatım buracıkta, bu atlı ambulansın üstünde sona erecekmiş meğer" diye düşündüm.

PERRIN PRING,
YOSEMİTE ULUSAL PARKI, PARK BEKÇİSİ

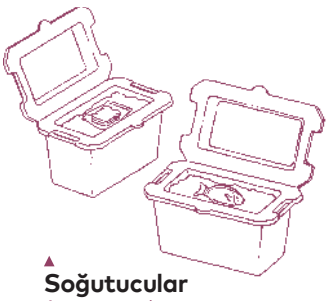
Kendra Pierre-Louis / İllüstrayonlar Laura Breiling

ALET EDEVAT

Bilinmeyen zenginliklerle dolu sahipsiz define

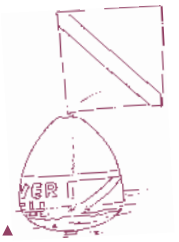
EMILY KELLY, SCRIPPS OŞİNOGRAFİ ENSTİTÜSÜ'NDE ÇEVREBİLİMCİ

Emily Kelly, Hawaii resiflerinde cerrah balıklarıyla, papağan balıklarıyla birlikte dalıyor. Etli algleri yiyerek beslenen bu "sualtı çim biçme makineleri" sert mercanların yetişmesi için yer açıyor. Balıkların resiflere nasıl yardım ettiğini, onların aşırı avlanmadan nasıl korunacağını araştırmak için kullandığı alet edevat şunlar.

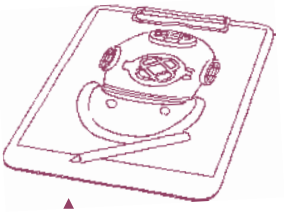


Soğutucular
Araştırmacılar, numuneleri içi buz dolu soğutma kaplarıyla koruyarak laboratuvara taşıyor. Yiyeceklerini taşıdıkları soğutucular da bunlara çok benziyor. İşin sırrı ikisini birbirine karıştırmamak!

Zıpkın
Kelly ile meslektaşları balık iç organı numunelerini mümkün olduğunca yerel balıkçılardan almaya çalışıyor. Ama kendileri örnek toplamaya çıktıklarında Hawaii usulü çatal uçlu, üç dişli mızrak kullanıyorlar.



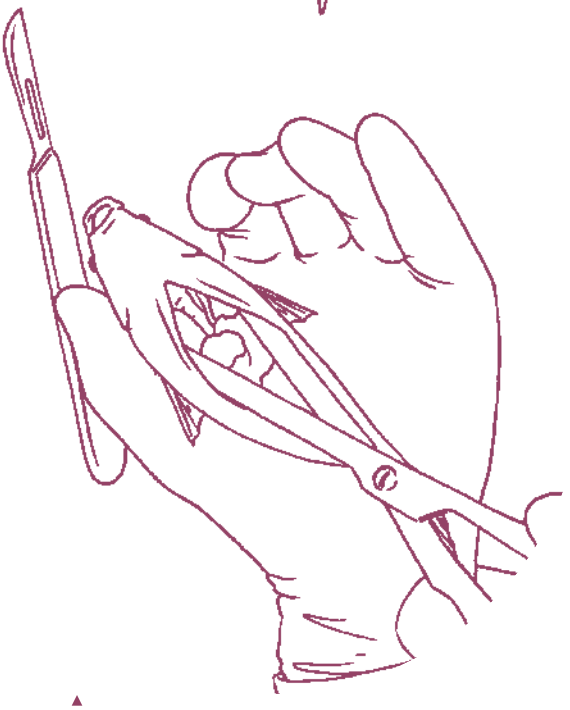
Şamandıra
Köpekbalıklarını boş verin siz; asıl tehlike dikkatsiz tekneler. Kelly'nin ekibi kazaları önlemek için, dalış konumlarını işaretleyen şamandıra kullanıyor.



Suya dayanıklı kâğıt
Kelly balıkların hangi algleri tercih ettiğini, onları nasıl yediğini (küçük lokmalarla mı, hapır hupur mu) ve farklı ekosistemlerdeki rollerini kâğıtlara not ediyor.

Dalış kıyafeti
Maui'de su sıcaklığı 24-26 derece ama günün sekiz saatini suda geçirmek Kelly'nin vücut ısısını emiyor. Islak dalış kıyafeti onu sıcacık tutuyor.

GPS aygıtı
Bilim insanları balıkların sokak adresini bulamadığından, onları nerede gözlemlediklerini, numuneleri nereden topladıklarını kaydetmek için normal GPS aygıtları kullanıyor.



Cerrahi aletleri
Balıklar daha sonra incelenmek üzere laboratuvara gitse de bazen Kelly ile meslektaşları neşter ve forseps kullanıp hayvanların içini oracıkta incelemek zorunda kalıyor. Bunun için öncelikle hayati organları, sonra da ağaç halkalarını andıran yapısıyla balıkların yaşını belirlemekte kullanılabilen kulak kemiğini çıkarıyorlar. Bağırsaklarını çıkardıkları balıkları da ortadan ikiye yarıp formalin dolu kaba koyuyor, böylece koruyucu maddenin organlara nüfuz etmesini sağlıyorlar.

Yosun örnekleri
Cerrah balıkları ve papağan balıkları bazen yosunla besleniyor. Kelly ile meslektaşları bu yosunları tıpkı kitapların arasında kurutulmuş çiçekler gibi saklıyor. Kelly bazı yosunları ofisinde süs olarak kullanıyor ama bunlar sadece dekoratif değil. Kelly ne zaman gerekse yosundan bir parça kesip suya koyuyor, sonra da hücre yapısını mikroskop altında inceleyebiliyor.

Peter Hess / İllüstrasyon Mark Nerys

BARAJ KURMAK

Oroville'i boşalttığımız gece

MATT MURRAY, İNŞAAT MÜHENDİSİ, OROVILLE BARAJI İRTİBAT GÖREVLİSİ

Oroville Barajı 235 metre yüksekliğiyle ABD'nin en yüksek barajı ve aynı zamanda California'nın en büyük ikinci su rezervini tutuyor. Kendim de Orovilleliyim ve geçen şubat ayında, barajın binlerce evi su altında bırakma tehlikesinin yaşandığı gün oradaydım.

Fırtınalar yöreye normalde altı ayda yağacak suyu altı hafta içinde bırakmıştı. Son fırtınaysa bizi sandığımızdan daha kötü yakalamıştı. Baraj gölü hızla yükseliyordu. Su düzeyini azaltmak için öncelikle gölün tamamen dolmasına izin vermeliydik, o sayede su normalde sadece afetler için kullandığımız taşma savağına yani taşan suyun akabileceği kanala ulaşabilirdi. Mühendis ve jeologlardan oluşan 20 kişilik bir grubu toprak yamaçtaki potansiyel erozyonu gözlemlemekle görevlendirdik.

Derken 12 şubatta gözlemcilerimizden biri suyun yamacı yok etmekte olduğunu telsizle haber verdi. Erozyonun yaklaşık bir saat içinde baraj gölünü tutan sedde yaklaşacağını tahmin ediyordu. Set işe yaramazsa 9 metre yükseklikteki su kütlesi yokuş aşağı akacak ve birçok yerleşimi sel basacaktı.

Bizimle birlikte kontrol odasında olan şerif o noktada dizginleri ele aldı. Bu acil durumun artık suyu taşımakla değil, can kurtarmakla ilgili olduğunu söyledi. Ardından, "Herkes bu planı destekliyor mu?" diye bağırdı. "Evet!" diye seslendik hep bir ağızdan.

Suyun akış yolu üstündeki 188.000 kişiyi tahliye ettik. Ailemden 30 kişi ve ev hayvanları benimle kaldı. Şansımıza, savak dayandı. Bu yörenin şimdiye dek gördüğü en büyük fırtınalardan birini kayıpsız atlattık. Üstünden aylar geçti ama hâlâ yaraları sarıyoruz. Hasarı onarmak için gereken 382.000 metreküp betonu kamyonlarla taşımak yerine burada hazırlıyoruz ki tamir yıl sonuna kadar, yağış mevsimi başlamadan bitsin. Başka çaremiz yok.

Mary Beth Griggs

MEKİK DOKUMAK

Sulardan kurtuluş

DYLAN HERNANDEZ, ABD SAHİL GÜVENLİK HAVA BAKIM TEKNİSYENİ

Kurtardığım ilk iki kişi 2016 seli sırasında Louisiana Baton Rouge'da bir anne ve kızdı. Evin gayet yüksek bir arka terası vardı ve su oraya kadar tırmanmıştı. Önce helikopterle onları görmeden geçtik, sonra arkamıza baktığımda el sallayan birini gördüm. Döndük, dalgıcımızı indirdik. Dalgıç onları birer birer oradan indirdi. Helikopterin kaldırma tertibatıyla ikisini de yukarı aldık. Baba evi terk etmek istemedi. O gün birçok insan evinden ayrılmayı reddetti. İki gün boyunca kesintisiz biçimde uçtuk, yakıt ikmali yaptık, geri döndük, insanları kurtardık. Hepimiz diken üstündeydik ama biz, pilot ve dalgıç arasındaki iletişim o kadar çok tekrarlanıyor ki bir süre sonra doğal bir hal alıyor. Helikopteri nereye getireceğinizi, kaç kişi alabileceğinizi biliyorsunuz. Toplamda 127 insanın kurtarılmasına yardım ettim. O babaya ne olduğundan emin değilim. Tahminimce daha sonra bir bot gelmiştir ve o da evi terk etme zamanının geldiğini düşünmüştür. Umarım kurtulmuştur çünkü birkaç gün sonra oradan geçtiğimizde teras tamamen su altında kalmıştı.

Eleanor Cummins / illüstrasyonlar Laura Breiling

Soru & Cevap

Editör: **Tuna Emren**

Kafanızı kurcalayan bir soru mu var?
sorucevap@popsci.com.tr
adresine yollayın cevaplayalım

S

Soru: **Kerem Nernekli**

BEYAZ DELİKLER GERÇEKTEN VAR MI?

C

Bir kara deliğin içine düşen hiçbir şeyin yutulmaktan kurtulamadığını biliyoruz. Einstein'ın formüllerinden yola çıkarak keşfettiğimiz kara deliklerin gerçek olduğunu da biliyoruz. Bu formüller mükemmel derecede simetrik oldukları için kara deliği öngörmelerinin yanı sıra beyaz deliklerin de var olabileceğini gösteriyor.

Teoride kara deliklerden yutulan madde diğer taraftaki beyaz deliklerden dışarı püskürtülüyor. Aynı formüllerden türedikleri için her ikisinin de yapısal özellikleri aynı. Tıpkı kara deliklerde olduğu gibi, beyaz deliklerin de kalbinde tekillik dediğimiz kütleçekimsel bir anomali bulunur. Ve tabii ki her ikisinde de olay ufku dediğimiz, maddenin yutulmaktan kurtulamadığı bölgenin sınırlarını çizen bir alan mevcut. Bir kara deliğin olay ufkuna giren madde hızla yutulurken, teoride beyaz deliğin olay ufkuna yakalanan her şey dışarıya püskürtülüyor.

Kara ya da beyaz deliğin ortaya çıkmasıysa zamanın akış yönüne bağlı. Zaman ileri doğru aktığında kara delikler, geriye doğru aktığındaysa beyaz delikler oluşuyor. Yani matematiksel olarak tahmin edilmiş olsalar da bir beyaz delikle karşılaşma şansımız yok. Hatta gerçekte var olup olmadığını da bilemiyoruz. Bilim insanlarının bir kısmı beyaz deliklerin başka evrenlere açılan kapılar olduğunu düşünüyor. Ünlü fizikçi Michio Kaku kara deliklerin bu beyaz deliklere tutturulmuş gibi olduğunu, buradaki kara delikler maddeleri yutarken diğer evrenlere açılan beyaz deliklerdeki püskürmeyle Büyük Patlama benzeri bir başlangıç yaşanabileceğini söylüyor.

Kısa cevap ▸ Formüller olması gerektiğini söylüyor ama bir beyaz delik bulma şansımız olmadığı için bunu ispatlayamıyoruz.

S DİĞER GEZEGEN YA DA UYDULARDA TESPİT ETTİĞİMİZ DONMUŞ SULAR İÇİLEBİLİR Mİ?

Kısa cevap ▸ Bazılarının içilebilir nitelikte olduğu tahmin ediliyor.

C Geçtiğimiz aylarda NASA'nın yaptığı açıklamalarla Satürn'ün uydularından Enceladus ve Jüpiter'in uydularından Europa'da su bulunduğunu öğrendik. Mars'ta da donmuş su olduğunu biliyoruz. Peki bu sular içilebilir mi?

Enceladus ve Europa'daki suların magnezyum sülfat içerdiği düşünülüyor. Bu inorganik tuz, toksinleri bağırsaklar yoluyla hızla dışarı atabilmemizi sağlar. Mars'taki suyunsa yüzey altında aktığı düşünülüyor. Bu suyun da magnezyum perklorat, magnezyum klorat ve sodyum perklorat tuzları içerdiğini tahmin ediyoruz. Perkloratın gezegenimizdeki doğal örneklerine bakınca, çöllerde yoğun olarak bulunabildiğini görürüz. Hatta bazı perklorat türleri roket yakıtı olarak da kullanılıyor.

Bu gezegen ve uydulardaki sular hakkındaki bilgilerimiz uzaktan elde edilen verilerden ibaret. Dolayısıyla suyun içeriğinden emin olduğumuz söylenemez. Bu durumda hangisinin içilebilir nitelikte olduğunu bilmiyoruz. Ama direkt olarak içemesek bile basit işlemlerle içme suyuna dönüştürmek mümkün olabilir. Özetle bir gün kendinizi bu gezegen ya da uydulardan birinde bulursanız kolayca erişebileceğiniz bir su kaynağına sahip olma şansınız var. Yine de içmeden önce test etmenizi öneririz.

S BİTKİLER DE KÖK HÜCRELERE SAHİP Mİ?

Kısa cevap ▸ Kök hücreleri olmasa yaşamaya devam edemezlerdi.

C Kök hücre dediğimiz şey; belirleyici özellikleri olmayan, yani farklılaşmamış, henüz herhangi bir görevde uzmanlaşmamış olan hücreler. Diğer bir deyişle, bir gün belirli bir göreve atanmak için farklı hücre tiplerine dönüşebilirler. Örneğin kalp hücrelerimiz, beyin hücrelerimiz, cilt hücrelerimiz gibi hücreler de hayatlarına kök hücre olarak başladı.

Bitkilerin de kök hücreleri var ve kök hücreler özellikle bitkiler için çok büyük öneme sahip. Çünkü onlar, hayvanlardaki gibi bir sinir sistemine sahip değiller. Dolayısıyla tehlikelerden kaçabilmelerini sağlayan hareket özgürlüğüne de sahip olmadıklarından, kendilerini bulundukları yerde yenilemeye devam etmeleri gerekiyor. İşte kök hücreler burada devreye giriyor. Filizlenen, köklenen, yeni dallar üretebilen ve yaşamına devam eden tüm bitkiler bunu kök hücreleri sayesinde başarıyor.

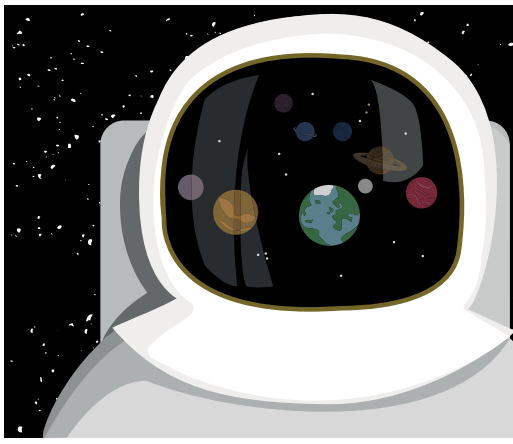
S DÜNYA'YI AŞIP YERÇEKİMİNİN TAMAMEN ORTADAN KALKTIĞI BÖLGEYE ERİŞMEK İÇİN NE KADAR YOL ALMAMIZ GEREKİR?

Kısa cevap ▸ Sıfır çekimden değil de serbest düşüşten bahsediyorsak, bunu uygun bir araçla atmosferde dahi yakalayabiliriz.

C Uzaya erişebileceğimiz bir aracın içinde olsak, yerçekiminin ortadan kalkması için Dünya'dan ne kadar uzaklaşmamız gerekirdi? Bu soruya bir yanıt vermeden önce hatırlatalım: Bahsi geçen çekim gücü Dünya tarafından yaratılıyor ve Einstein'ın görelilik kuramı bu etkinin gezegenin çevresine de yayıldığını söylüyor.

Kütleçekim etkisi evrenin her yerinde hüküm sürer. Tabii ki Dünya'dan uzaklaştıkça onun çekim etkisinin azaldığına tanıklık edebiliriz ama örneğin gezegenimizin yörüngesindeki Uluslararası Uzay İstasyonu bile aslında tamamen yerçekimsiz ortamda değil. Çünkü Dünya'nın çekim etkisi sayesinde yörünge kalıyor. Bu esnada serbest düşüş konumunda, yani yerçekimsiz durumda olsa da yerçekiminden tamamen bağımsız olan "sıfır çekim" durumuna erişemez.

Bu etkiyi zihnimizde daha net canlandırabilmek adına Güneş Sistemi'nde Güneş'e en uzak gezegen olan Plüton örneğine göz atabiliriz. Plüton bizden 6 milyar kilometre uzakta ve Güneş'in kütleçekimsel etkisi altında. Yani kütleçekim etkisi mesafe arttıkça zayıflasa da tamamen ortadan kalkacağı bölgenin bizden ne kadar uzakta olduğunu hesaplamak sanıldığı kadar kolay bir iş değil.



S SAÇLARIN BİR GECEDE BEYAZLAYABİLMESİ MÜMKÜN MÜ?

Kısa cevap ▸ Teoride evet ama gerçek bir örneğine rastlanması zor.

C Saç folikülleri, yani saçın içinde büyüdüğü yapı hem katalaz enzimi hem de hidrojen peroksit üretir. Hidrojen peroksit doğal renk beyazlatıcı özelliğine sahip. Ancak katalaz onu su ve oksijene ayırır, böylece beyazlatma etkisi ortaya çıkmaz. İnsanlar yaşlandıkça katalaz üretimi yavaşlar, hidrojen peroksitin renk açıcı özelliği devreye girer ve saçlar beyazlamaya başlar. Saç telleri uzayıp kafa derisinin üstüne erişince artık ölüdürler. Canlı olmadıkları için örneğin yoğun ya da uzun süreli stres gibi faktörler karşısında daha savunmasız durumda olurlar. Stres bağışıklık sistemini zayıflatabildiği için rengini kaybetmemiş olan saçların dökülmesine, geriye çok sayıda beyaz saçın kalmasına sebep olabilir. Özetle aslında saçlar bir gecede tamamen beyaza dönüşmez; renkli olanlar döküldüğü için beyaz saç sayısı artmış görünür. Bunun dışında, saçların tümünün ya da büyük bir bölümünün bir gecede beyaza dönüştüğüne dair bilimsel olarak incelenebilecek gerçek bir örneğe rastlanamadı.

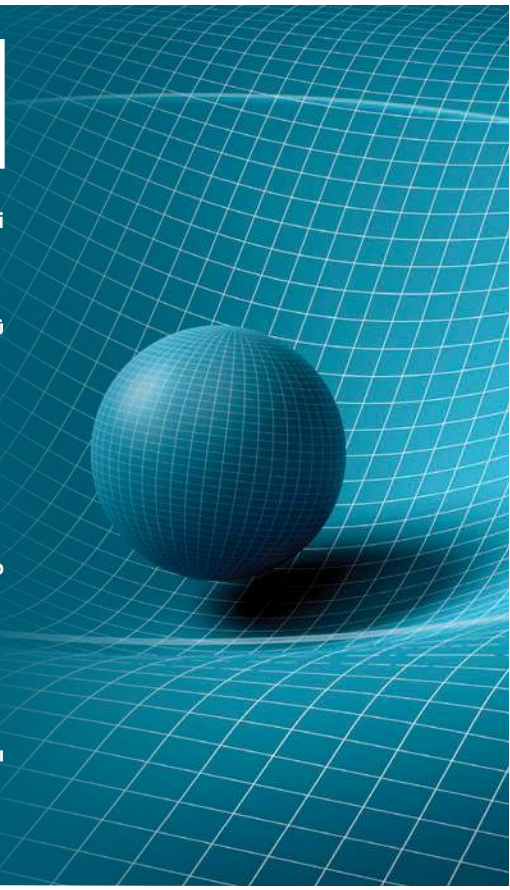
S KÜTLEÇEKİM ETKİSİ IŞIKTAN HIZLI MI?

Kısa cevap ▸ Hiçbir şey ışıktan hızlı olamaz.

C Bu soruya yanıt bulmak için basit bir düşünce deneyi yapabiliriz. Güneş bir anda patlayacak olsa, ışığın hız limiti nedeniyle bizler bunu 8 dakika gecikmeli görürdük. Çünkü görüntünün bize ulaşma süresi, aramızdaki mesafeyi kat eden fotonlarla belirleniyor. Fotonlar sabit hızda ilerledikleri için 149 milyon 600 bin kilometrelik yolu kat etmeleri 8 dakika sürer. Ama biz bunu gördüğümüzde o çoktan patlamış olacak. Peki Güneş'in patlayıp yok olması sırasında oluşan kütleçekimsel etkiyi daha mı önce hissederiz?

Einstein'ın genel görelilik kuramına göre hiçbir şey ışıktan hızlı olamaz. Ancak kurama daha yakından bakınca Newton'ın yerçekimi kanunlarının da hala işbaşında olduğunu görürüz. Diğer bir deyişle; Newton'a göre, Güneş patlayacak olsa bizim bunu hemen hissetmemiz gerek çünkü Dünya'nın Güneş yörüngesinde kalmasını sağlayan çekim etkisi ortadan kalkar ve bu durum bizi Güneş Sistemi'nin dışına fırlatabilir. Peki kütleçekimin etkisi de dâhil hiçbir şey ışıktan hızlı olamayacağına göre bu mümkün mü?

Einstein'ın kuramı bu soruya bir yanıt vermez. Hatta yanıtlamayı reddeder desek yeridir. Sebebiyse kuramın merkezinde yer alan bir durum: Enerji asla yok olmaz. Bu durumda aslında kütle de yok olmaz. Öyleyse Güneş bir anda buharlaşsaydı bunun etkisini Newton kanunlarındaki gibi mi, yoksa Einstein'ın kuramındaki gibi mi hissederdik? İşte burada devreye girmesi gereken önemli bir veri daha var; kütleçekim dalgalarının hızı. Kütleçekimsel dalgalar ışık hızında yayılıyor. Güneş'in patlaması olağanüstü büyüklükteki kütleçekimsel dalgaları yaratır ve bunlar uzay-zamanda dalgalar halinde yayılarak ilerler. Sonuçta ışık da elektromanyetik bir dalga. Dolayısıyla her ikisi de aynı hızda ilerleyen bu dalgaların Dünya'ya ulaşma süresi eşzamanlı olur. Patlamayı takip eden 8 dakika boyunca Dünya'da hiçbir değişiklik olmaz. Sonuçta Güneş'in patladığını da bilemeyiz. Patlamaya dair ilk görüntüler bize ulaşmaya başladığı anda kütleçekim dalgaları da ulaşmış olur ve bu aynı zamanda Güneş çevresindeki yörüngemizden dışarı fırladığımız an olacaktır.



S BİR NESNEYİ GÖREBİLMEK İÇİN KAÇ TANE FOTONU ALGILAMAMIZ GEREKİR?

Kısa cevap ▸ 9 foton yeterli olabilir ama daha net bir görüntü için daha fazlası lazım.

C Fotonlar ışığın parçacıkları. Işığın türü değişince frekansı da değişir ve fotonlarla taşınan enerji de değişime uğrar.

Retinamızdaki hücreler sadece görülebilir ışığın fotonlarına duyarlı. Fotonlar retinaya ulaştıklarında taşıdıkları enerji retinadaki elektronlara aktarılır ve beyne iletilmek üzere bir sinyal üretilir. Örneğin görülebilir ışığın sınırlarını aşan morötesi ışığın fotonları da retinaya çarpar ama bir sinyal üretilmez çünkü taşıdıkları enerji son derece yüksektir. Bu nedenle morötesi ışığı göremeyiz. Yine de sahip oldukları olağanüstü enerjiyle elektronları etkileyebildikleri için gözdeki hücrelerin zarar görmesine neden olurlar. Fotonların çok düşük enerjiye sahip olduğu mikrodalga ve radyo dalgalarındaysa elektronlar hiç etkilenmez; fotonlar retinaya çarpıp etkileşim yaratmadan yollarına devam ederler. Yani hiçbir şekilde görüntü yaratmadıkları halde gözlerimize ulaşıp yollarına devam eden fotonlar da var.

Retinadaki algılayıcılar tek bir foton karşısında bile harekete geçebiliyor. Fakat beyne sinyal iletilip bilinçli aşamada bir veri elde edilebilmesi için 100 milisaniyeden daha kısa bir süre içinde en az 5 ila 9 arası fotonu algılaması gerek. Yine de bu kadar az sayıdaki fotonla beyinde bir nesnenin belirgin, net bir görüntüsünü yaratmak mümkün değil. Işık kaynağından yayılan foton sayısı azaldıkça nesneleri görmekte ve tanımakta zorlanırız. Sayı katlanıp onlarca fotona eriştiğinde nesneler daha belirgin olur. Yüzlerce fotona eriştiğindeyse artık net bir görüntü elde etmeye başlarız. Ama zaten loş bir odanın en karanlık köşelerinde bile gözümüze her bir saniyede yarım milyon civarında foton ulaşır.

Herhangi bir nesneyi görebilmemize yetecek oranda fotonun tam sayısını bilmek mümkün olmasa da araştırmalardan bildiğimiz kadarıyla, ışık kaynağından yayılan fotonların yüzde 10'u retinaya ulaşabiliyor ve bir nesneyi yüzde 60 oranındaki bir başarıyla tespit edebilmek için en az 90 foton gerekmekte. Sonuçta bunların 9 tanesi retinada etkileşim yaratsa yeterli olabiliyor.

S NANE NEDEN SERİNLİK HİSSİ VERİR?

Kısa cevap ▸ İçindeki mentol sinir hücrelerini aldatıp ısı değişimi algısı yaratır.

C Ağzınıza bir naneli şeker attıktan sonra bir bardak su içecek olsanız suyun normalden daha soğuk olduğu hissine kapılabilirsiniz. Çünkü nane mentol içerir ve mentol da ağzımızın içindeki ısı algılayıcı proteinlerle temasa geçer.

Hücre zarlarındaki iyonların hareketlerini düzenleyen ısı algılayıcı proteinler belirli uyaranlar karşısında harekete geçer. Tıpkı bir anahtarın kapıyı açması gibi bazı uyaranlar bu iyon kanalını açıp hücrelere erişim sağlar. TRPM8 adlı bu protein de sonuçta bir iyon kanalı ve serinlik algılandığında açılıp sodyum ve kalsiyum iyonlarının hücreye girmesine yardımcı oluyor. Bu da nöronlardaki elektrik yükünü değiştirip, onlardan merkezi sinir sistemine iletilen bilgileri değişime uğratır ve bu değişimler soğuk algısını oluşturur.

Mentol de TRPM8 iyon kanallarını açarak tıpkı hava aniden soğuduğunda ya da bir bardak soğuk su içtiğimizde olduğu gibi ağız içinde serinlik hissi uyandırır. Bu sinyal beyne iletildiğinde aldanma gerçeğe dönüşür ve nöronların bu aşamadan sonra oluşan ateşlemeleri önceki sinyal üzerinden serinlik algısını devam ettirecek şekilde sürer.

PopSci yazarı Tesla

KASIM 1928

Okuru bilimin ve teknolojinin içinden gelen isimlerle buluşturmak Popular Science'ın 140 yılı aşan geleneğinde hep olmuştur. Hak ettiği popülerliğe ancak geçtiğimiz yıllarda kavuşan ve değeri bugün bile yeni anlaşılan bilim dehası Nikola Tesla da bir zamanlar dergimize konuk olmuş, gelecekle ilgili vizyonunu okurlarımızla paylaşmıştı. Tesla, Kasım 1928 sayımızda üzerinde çalıştığı projeleri anlatmış, kablosuz teknolojiler, Ay'a roketle yolculuk ve atom enerjisinin pratik amaçlarla kullanımı gibi o günlerde çok yeni ve tartışmalı olan konularda görüşlerini belirtmişti.

Popular Science Monthly

Future of Wireless

By NIKOLA TESLA
Electrical Engineer and Discoverer

IT will soon be possible to see as well as hear by means of electricity. "Television" will be employed as generally as telephoning. As one listens to a voice at the other end of the line, he will also see every expression of the speaker's face.

It will be possible to see as well as to hear either by the wireless telephone or over the regular wire circuits. There will be no limit to the distance of such transmission, so that we shall be able to talk to a person in any part of the world and watch his face at the same time.

In a general way the instrument used for television will closely resemble the mechanism of the human eye. Success in transmitting vision depends upon four things, and of these I have already perfected two.

The radio transmission of sound will also be developed in the future far beyond the present system. It will be possible not only for any person with a station to listen in, but also to transmit at the same

MSI NB GE63VR 7RF (RAIDER)-022TR

| EN YENİ 7. NESİL INTEL® CORE™ İ7-7700HQ İŞLEMCİLER | WINDOWS 10 HOME | NVIDIA GEFORCE® GTX1070 GDDR5 8GB EKRAN KARTLARI |
| 16GB DDR4 | 15,6 FHD 120HZ/3MS | 256GB SSD+1TB 7200RPM | COOLER BOOST 5 | DEV HOPARLÖR | BAĞIMSIZ RGB AYDINLATMALI KLAVYE |
INTEL INSIDE®. INTEL İŞLEMCİLER İLE OLAĞANÜSTÜ PERFORMANS.

SATIŞ NOKTASI

Vatan COMPUTER

Vatan Bilgisayar
www.vatanbilgisayar.com

Intel, Intel logosu, Intel Inside, Intel Core ve Core Inside, Intel Corporation'ın Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki ticari markalarıdır.

MSI.COM

neffos

Yeniliğe Açık Mısınız?

0.2s Ultra-Hızlı
Parmak İzi ile
Kilit Açma

Neffos X1

- 13MP Arka, 5MP Ön Kamera
- 2GB RAM + 16GB ROM Bellek • 3GB RAM + 32GB ROM Bellek
- 128GB'a Kadar Micro SD Kart Desteği
- 5" HD 1280 x 720

tp-link

NeffosTurkiye | www.neffos.com